PERIODICAL Seikai Reg. Fish. Res. Lab. (Nagasaki)
Bulletin
LIBRARY
APR 29 1960
FISH & WILDLIFE SERVICE

No. 18 December, 1959

BULLETIN
OF THE
SEIKAI REGIONAL FISHERIES RESEARCH LABORATORY
NAGASAKI, JAPAN.

底曳網の網目の選択作用—Ⅲ　56トン機船底曳網漁船による交換式網目試験
青山恒雄，北島忠弘，田川　勝

底曳網の網目の選択作用—Ⅴ　44mおおい網式トロール網における72mm目の選択作用
青山恒雄，北島忠弘

底曳網の網目の選択作用—Ⅵ　75トン型機船底曳網における55mm目の選択作用
青山恒雄，北島忠弘

底曳網の網目の選択作用—Ⅶ　44mおおい網式トロール網における60mm目の選択作用
青山恒雄，北島忠弘

クサウオ *Liparis tanakae* (GILBERT et BURKE) の卵と仔稚魚　青　山　恒　雄

SEIKAI REGIONAL FISHERIES RESEARCH LABORATORY NAGASAKI

西海区水産研究所研究報告
第 18 号
昭和34年12月
水産庁西海区水産研究所
長崎市丸尾町

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/bulletin-of-the-seikai-regional-fisheries-research_1959-12_18

No. 18 December, 1959

BULLETIN

OF THE

SEIKAI REGIONAL FISHERIES RESEARCH LABORATORY

NAGASAKI, JAPAN.

底曳網の網目の選択作用—Ⅲ　56トン機船底曳網漁船による交換式網目試験
青山恒雄，北島忠弘，田川　勝

底曳網の網目の選択作用—Ⅴ　44mおおい網式トロール網における72mm目の選択作用
青山恒雄，北島忠弘

底曳網の網目の選択作用—Ⅵ　75トン型機船底曳網における55mm目の選択作用
青山恒雄，北島忠弘

底曳網の網目の選択作用—Ⅶ　44mおおい網式トロール網における60mm目の選択作用
青山恒雄，北島忠弘

クサウオ *Liparis tanakae* (GILBERT et BURKE) の卵と仔稚魚　青　山　恒　雄

西海区水産研究所研究報告

第 18 号

昭和34年12月

水産庁西海区水産研究所

長崎市丸尾町

内　　容

底曳網の網目の選択作用—Ⅲ　56トン機船底曳網漁船による交換式網目試験
青山恒雄，北島忠弘，田川　勝… 1

底曳網の網目の選択作用—Ⅴ　44mおおい網式トロール網における72mm目の選択作用
青山恒雄，北島忠弘…11

底曳網の網目の選択作用—Ⅵ　75トン型機船底曳網における55mm目の選択作用
青山恒雄，北島忠弘…25

底曳網の網目の選択作用—Ⅶ　44mおおい網式トロール網における60mm目の選択作用
青山恒雄，北島忠弘…51

クサウオ *Liparis tanakae* (GILBERT et BURKE) の卵と仔稚魚　青　山　恒　雄…69

底曳網の網目の選択作用—Ⅲ

56トン機船底曳網漁船による交換式網目試験

青山恒雄・北島忠弘・田川　勝

The Selective Action of Trawl Nets—III.

Mesh Experiments by Means of Alternate Hauling made by 56 ton Bull Trawlers.

by

Tsuneo AOYAMA, Tadahiro KITAJIMA and Masaru TAGAWA

西海区水産研究所研究業績　第104号

Résumé

The preliminaly mesh experiments by means of alternate hauling were tried in October 1955, by the staff of the Seikai Regional Fisheries Research Laboratory.

The materials used in cod-ends were 3 ply manilla (31.1 meters per 100 grams) doubled generally as used commercial trawlers. The design of experimental gears is shown in Fig. 1. The meshes in cod-ends of experimental gears (A and B) and commercial gear (C) are designated as 2.2(66.7), 2.0(60.6) and 1.8 sun (54.5mm.) respectively, while their actual sizes measured as in Table 1.

The names of fishes treated in this paper are tabulated in Table 3 with their indicative numbers. Each species, therefore, is represented here by the accompaning number. The data related to the operations considered are given in Table 2. The admissible conclusions derived from these experiments are as follows.

1. The conditions of experiments were not satisfactory, that is, hauling seemed to be rather less in frequency and the size of fishes in this area was too large for this experiment.

2. The value of catch per unit haul of B-gear (smaller meshed) is considerably higher than that A-gear (Taple 5). However, this difference, as known from the comparison with the following result on the frequency distributions of body length of each species taken, is considered to be owing to mainly unknown factors rather than the selective action of mesh.

3. The cumulative frequency distribution curves of body length of catch are shown separately by species in Fig. 2. The effects of selective action are recognizable for Hime (1), Sokokanagashira (10) and Migigarei (13) between A and B gears, and Kanado (9) and Sokokanagashira (10) between B and C gears.

網目の選択性の問題は小型魚の捕獲と関連させて幼魚保護のための網目制限という事で古くから研究されて来たが，筆者等は資源解析上必要な漁獲努力の質の分析や，魚類群集に与える漁獲の効果を知るなどの目的でこの研究を進めている。

網目試験の各種の方法とその長短については既に別報（青山1957）[1] に報告した。西海区水産研究所においては東海黄海の漁場調査の一部として網目試験を行つているが，1952，1953年には中仕切式トロール網による試験を先ず行い（青山1957）[1] 1955年には当業中の機船底曳網漁船による網交換式試験を試験的に行い，1957年以降はおおい網式トロール網による試験（青山，北島1959）[2] を続行しているが，本文では，1955年に実施した網交換方式による試験の結果を報告する。

本試験では費用の点や漁期漁場の問題もあつてこの種試験に必須条件とされる同一条件下における充分な回数の反復が不可能であつたためと，使用網目差が僅少に過ぎた事，調査漁期漁場における魚群に対して使用網目が小さ過ぎた事等のため網目試験としては良好な結果を得られなかつたが，交換式試験の実施についての多くの教訓を得た。

稿を進めるに当り，本稿の御校閲を戴いた西海区水産研究所の村上子郎博士並びに試験実施に積極的な御協力を下さつた共和漁業有限会社々長齊藤覚太郎氏および第7第8寿吉丸乗組員諸氏に心からお礼申し上げる。又漁獲物の体長測定作業には当水研の木部崎修，真道重明，真子渺の諸氏および長崎大学水産学部の梶原武，外垣信智両氏の御協力を頂いた。又試験実施のための借船その他の事務諸般には当水研の山本史郎氏の御尽力を頂いた。ここに厚く感謝の意を表する。

試験方法および漁具

本調査は，コツド・エンドの目合に差のある外は，同型同大の網2統を交互に反復曳網して，各々の漁獲物の組成を比較する，いわゆる網交換式（Alternate hauling method）に基いて実施した。使用漁船は佐

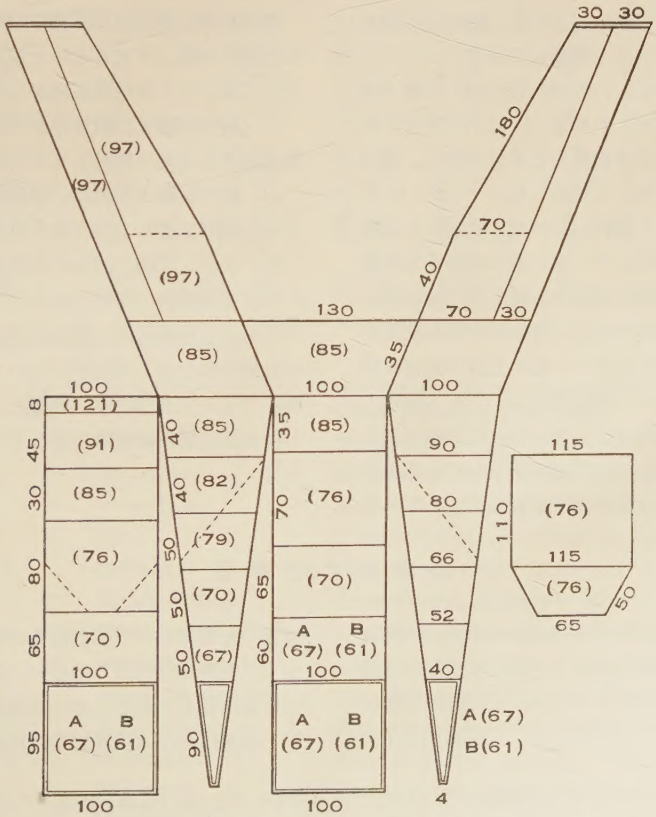


Fig. 1. Design of the gears used for this experiment. Figures with brackets show the size of mesh in mm. and those without brackets the number of meshes.

Gear		A	B	C	Shrinking rate
Designated mesh		66.7mm.	60.6mm.	54.5mm.	
Measurement	Pre-dyeing	68.4±0.3	60.3±1.2	—	—
	After-dyeing	67.1*	59.2±2.0	—	0.018
	After operation	61.1±1.5**	53.9*	54.8±0.2***	0.106

* calculated value ;
** value obtained after seven shots ;
*** value obtained after operations for one or two months.

Table 1. Mesh measurement.

世保港根拠の共和漁業有限会社所属の機船底曳網漁船第7，第8寿吉丸で各々56トン，焼玉160馬力機関装備の木船である。

使用試験網各部の目合および目数は Fig. 1 の設計図に示した。漁獲作用が一般操業と差がないように網の設計は該船が通常使用しているものに準じて行つた。網糸はマニラ・トワインで太さは下袖網および腹網前部で1.6匁（25.3m/100 gr.），脇網後半で 1.1匁（36.7m/100 gr.），かえしで1匁（40.4m/100 gr.）の外は1.3匁（31.1m/100gr.）とした。網地は手編み蛙又でコツド・エンドのみ二重編みである。コツド・エンドの網目はA網では2.2寸（66.7mm），B網では2寸（60.6mm）とした。* Fig. 1 に示す目合は目縮め後の2節2脚の長さを指定したものである。網は仕立後コールタール染めして使用した。マニラ・トワインの網地は染網により収縮し，使用の初期にも収縮を続けるが，長時間使用していると逆に伸張する性質があるから，実際に操業に使される時の目合は仕様の値と合致しないのが普通である。悪質の材料を使用する程この傾向は強いとされるが，極く上質の材料を使用した本試験のためのA，B両網についても Table 1 に示すように収縮の結果を示している。なお以前から該船が使用していたC網の測定値を併示した。編網後めじめした直後の目合は大体指定目合に合致しているが，コールタール染めにより1.8%が収縮し，1航海7網の曳網後には10.6%が収縮している。C網は会社が営業用に使用中のもので大体1～2ヶ月使用後のものである。この網は1.8寸目（54.5mm）として作製されたという事であつたが測定値は指定目合と殆んど一致している。一般には仕様書に示される目合と作製された網地の目合とにはかなりの差があり，更に編網した個人々々により差の程度が異るので，網目の大きさは仕様書のみによつて知る事は出来ない。

使用初期に目合に10%強の収縮があり，長期使用中には逆に伸張してくるという事実は網目試験の実施について次のような注意を喚起している。すなわち，

1. 網目試験又は網目効果の論議のためには，使用時の網目を正確に把握しておく必要がある。

2. 網目試験の実施は，使用漁具の伸縮が最も小さくなる期間を選んで行うのが望ましい。

3. ズボン式網，おおい式網等による試験は各網次について選択性の検討が出来るので網目の変化を把握しておけば目的に沿う事が出来るが，網交換式方法による場合はかなりの期間についての漁獲物を比較する事になるので上項は特に問題となる。又対比する両網の網目差は網目の収縮の値をも考慮して決定せねばならない。

結果および考察

操業結果 操業の資料を Table 2 に示す。操業位置は1次航海では五島南（X区）と西（Y区）の2漁場，2次航海では五島からSWにかけての海域で農林259，269区附近（Z区）を主とした。2航海10日間の操業で曳網数33，内事故網5があるのでこの種試験としては曳網数は充分ではない。更に漁獲が不良のためや対象魚種が不適のために漁場移動を行つているので同一漁場における操業回数は10網程度となつている。

* この種試験では網次毎の組成の変動が大きいので網目差を0.2寸（6.1mm）程度としたのでは明瞭な差を得る事には困難を予想されたが，借船の費用上の問題（網目を大きくしたための漁獲量低下分を補償する形で契約した）から，第1回の予備試験としてはこれ以上の網目差を採用する事が出来なかつた。

Date	Haul	Gear	Hauling			Course	Block no.	Area
			Beginning	End	Duration			
I-trip			h m	h m	h m			
1955.10. 8	1	B	17.43	20.43	3.00	S/W	226	X
1955.10. 9	2	B	04.45	07.45	3.00	E S E	〃	〃
〃	3	A	08.50	11.50	3.00	WNW	〃	〃
〃	4	B	13.05	14.10	1.05	S E	〃	〃
〃	5	A	15.50	19.40	3.50	S E	〃	〃
1955.10.10	6	B	04.45	07.45	3.00	S W	245	Y
〃	7	A	08.15	11.15	3.00	S W	〃	〃
〃	8	A	12.30	15.40	3.10	W S W	〃	〃
〃	9	B	16.47	20.00	3.13	S S W	246	〃
1955.10.11	10	B	05.30	09.15	3.45	SW/S	245	〃
〃	11	A	10.35	15.10	4.35	S S E	〃	〃
〃	12	C	16.25	20.45	3.15	SW/W	〃	〃
1955.10.12	13	C	04.30	07.45	3.15	S W	235	〃
〃	14	B	08.52	12.05	3.13	S W	〃	〃
〃	15	A	13.10	16.05	2.55	W	〃	〃
〃	16	A	17.00	20.15	2.45	S W	〃	〃
II-trip								
1955.10.15	1	C	07.20	10.20	3.00	S E	236	
〃	2	C	11.40	14.58	3.18	S S E	〃	
1955.10.16	3	C	03.10	06.55	3.45	S W	249	
〃	4	A	08.00	11.30	2.30	WNW	258	Z
〃	5	B	12.47	15.45	2.57	S W	〃	〃
〃	6	A	17.48	19.56	2.08	N W	268	〃
1955.10.17	7	B	04.00	07.30	3.30	W	269	〃
〃	8	A	08.52	12.00	3.08	E	〃	〃
〃	9	B	13.02	16.02	3.00	S W	〃	〃
〃	10	B	17.02	20.15	3.13	E	〃	〃
1955.10.18	11	A	04.10	08.12	4.02	S W	〃	〃
〃	12	B	10.30	14.25	3.55	S S E	〃	〃
〃	13	B	15.40	19.41	4.01	S	〃	〃
1955.10.19	14	B	04.10	06.13	2.03	W	247	
〃	15	A	07.45	10.55	3.10	W	〃	
〃	16	B	11.10	15.10	4.00	W	248	
〃	17	C	16.30	19.40	3.10	E S E	〃	

Table 2. Data related to haulings.

(1) ヒメ	Hime	*Hime japonica* (GÜNTHER)
(2) ムツ	Mutsu	*Scombrops boops*((HOUTTUYN)
(3) アカムツ	Akamutsu	*Döderleinia berycoides* (HILGENDORF)
(4) オオメハタ	Oomehata	*Malakichthys griseus* STEINDACHNER et DÖDERIEIN
(5) アラ	Ara	*Niphon spinosus* CUVIER et VALENCIENNES
(6) レンコダイ	Renkodai	*Taius tumifrons* (TEMMINCK et SCHLEGEL)
(7) ミシマオコゼ	Mishimaokoze	*Uranoscopus japonicus* HOUTTUYN
(8) ヨロイイタチウオ	Yoroi-itachiuo	*Hoplobrotula armata* (TEMMINCK et SCHLEGEL)
(9) カナド	Kanado	*Lepidotrigla güntheri* HILGENDORF
(10) ソコカナガシラ	Sokokanagashira	*lep. abyssalis* JORDAN et STARKS
(11) コケビラメ	Kokebirame	*Citharoides macrolepidotus* HUBBS
(12) メイタガレイ	Meitagarei	*Pleuronichthys cornutus* (TEMMINCK et SCHLEGEL)
(13) ミギガレイ	Migigarei	*Dexistes rikuzenius* JORDAN et STARKS
(14) ヤナギムシガレイ	Yanagimushigarei	*Tanakius kitaharai* (JORDAN et STARKS)

Table 3. List of fishes treated in this paper.

Haul	Species													Gear
	ヒメ (1)	ムツ (2)	アカムツ (3)	オオメハタ (4)	アラ (5)	レンコ (6)	ミシマオコゼ (7)	ヨロイイタチ (8)	カナガシラ spp.(9.10)	メイタガレイ (12)	イカ類 Cuttle-fishes	その他 Others	Total	
I -1	—	—	—	5	—	1	—	—	3	—	—	2	11	B
2	1	—	—	5	—	3	1	—	4	—	1	3	18	〃
3	1	2	1	2	—	—	—	—	3	—	—	—	9	A
4	—	—	3	14	2	—	—	—	4	—	1	8	32	B
5	—	—	4	24	—	1	—	—	5	—	—	—	34	A
6	—	—	—	—	—	1	—	—	15	—	9	3	28	B
7	—	—	—	—	—	3	—	—	4	—	2	3	12	A
8	—	—	1	—	—	3	—	—	6	—	4	1	15	〃
9	—	—	—	—	—	4	—	—	9	1	6	5	25	B
10	—	—	—	—	—	3	—	—	9	1	7	1	21	〃
11	—	—	—	—	—	5	—	—	6	1	4	3	19	A
12	—	—	—	—	—	6	—	—	5	—	3	5	19	C
13	—	—	—	—	—	1	—	—	9	—	9	10	29	〃
14	4	—	—	—	—	1	—	—	10	—	9	2	26	B
15	1	—	2	—	—	1	—	—	10	—	5	6	25	A
16	1	—	—	—	2	2	—	—	6	—	8	11	30	A
Total	**8**	**2**	**11**	**50**	**4**	**35**	**1**	**0**	**108**	**3**	**68**	**63**	**353**	
II -1	—	10	1	—	10	7	—	—	3	—	4	1	36	C
2	—	1	—	—	3	3	—	—	3	—	1	2	13	〃
3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0	〃
4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0	A
5	—	—	9	—	3	7	3	—	17	3	3	2	47	B
6	—	—	1	—	1	2	2	—	14	4	3	4	31	A
7	—	—	7	—	2	2	1	14	—	3	3	2	34	B
8	—	—	9	—	2	2	4	8	1	1	4	4	35	A
9	—	—	11	—	2	5	3	—	4	2	3	4	34	B
10	—	—	6	—	3	4	2	3	6	3	3	5	34	〃
11	—	—	1	—	2	3	2	3	5	6	3	5	30	A
12	—	—	13	—	1	8	2	2	4	1	9	5	45	B
13	—	—	5	—	1	—	—	—	11	5	5	7	34	〃
14	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0	〃
15	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0	A
16	5	—	6	—	35	4	—	—	18	1	2	5	76	B
17	—	—	1	—	—	3	—	—	4	2	1	4	15	C
Total	**5**	**11**	**70**	**0**	**64**	**50**	**19**	**30**	**90**	**31**	**44**	**50**	**464**	

Table 4. Composition of catch in fish box.

Gear	Area X (South of Goto)			Area Y (West of Goto)			Area Z (South-west of Goto)			Total		
	C	H	C/H	C	H	C/H	C	H	C/H	C	H	C/H
A	43	2	21.5	101	5	20.2	96	3	32.0	240	10	24.0
B	61	3	20.3	100	4	25.0	228	6	38.0	465	14	33.2
C	—	—	—	48	2	24.0	—	—	—	112	5	22.4

Table 5. Total catch in box (C), hauling frequency (H) and catch per unit haul (C/H) by gears, shown separately by areas.

投揚網，漁獲物処理は全部主船で行うために1網毎に網を交換する作業はかなりの労力負担となるので状況により2，3網毎に交換した場合もある。両網の曳網については特別の異状は認められなかつた。本文に出てくる種名は種番号，学名を付してTable 3に表示し，網次毎の漁獲函数を Table 4に示した。

Table 5は網漁具別の全漁獲量と一曳網平均漁獲量とを示すものであるが，同表の値からみて，試験網（A，B網）の設計上，作製上に特別の支障はなかつたもののようである。B網（2寸目コッド・エンド）

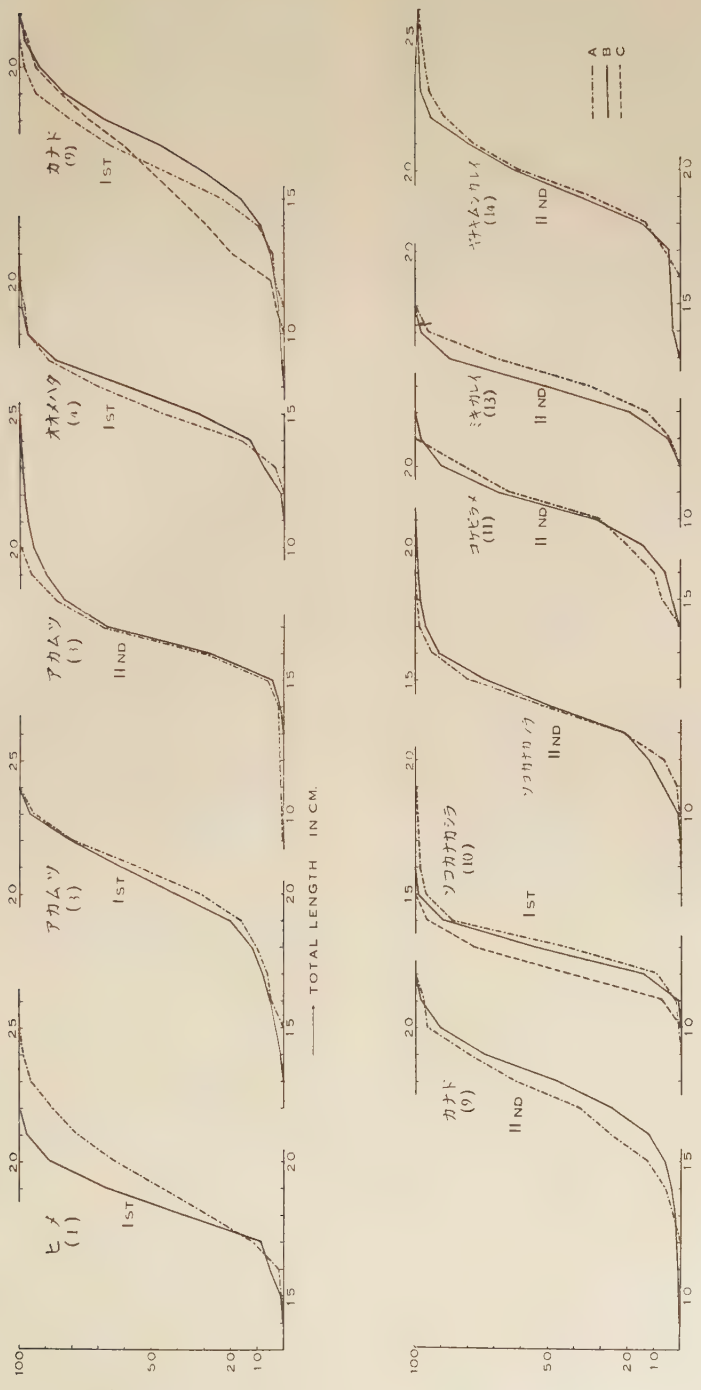


Fig. 2. Cumulative frequency distribution curves of catches by different meshed cod-ends.

の漁獲量はA網（2.2寸目コツド・エンド）のそれに比較してかなり良好であるが，後述の体長組成の結果と対比してみてわかるように，この漁獲の差は網目の選択性の差によるというより，むしろ何か外の要因たとえばあみなりが非常に良好であつた事などに帰因するものとみられる。

漁獲物の体長組成　この海域の魚種組成は複雑で，魚種毎の漁獲量は数種の外は多くない。しかも多獲されるものの内，レンコダイ，アラ，ミシマオコゼ，ヨロイイタチウオ，メイタガレイ等では2〜2.2寸程度の網目の選択域にかかるような小型魚が存在しておらず網別に体長組成を比較出来る魚種は僅かであつた。

測定した魚種は第1次航海では海域Xのオオメハタとアカムツ，海域Yのヒメ，カナドとソコカナガシラの5種，第2次航海では何れも海域Zのアカムツ，カナド，ソコカナガシラ，ミギガレイ，コケビラメ，ヤナギムシガレイの6種である。以上の各魚種の累積体長頻度分布曲線を Fig. 2 に示した。以下に魚種毎の考察を行つた。なおここではB網（2寸目）の頻度分布がA網（2.2寸目）のそれの左（体長小）にずれている場合を“＋”の結果，逆の場合を“－”の結果と呼ぶ事にする。

ヒ　メ（Y区）体長170〜250mmの範囲で明瞭な＋差がみられる。170mm以下で差がみられないのはヒメの主体長範囲が170〜200mmで170mm以下の個体が少なかつたためであろう。この魚は網目からの逸出を論議する際漁業者が第1にひきあいに出すものの1つであるが試験結果も2.2寸目からの逸出がかなり大きい事を示している。

アカムツ（X，Z区）1次航海X区のものでは体長210mm迄の範囲に僅かな＋差がみられるが，一方2次航海Z区のものでは殆んど差はみられない。主体長範囲は前者で180〜230mm後者で150〜180mmで後者の方が40mm程度小さいからX区の結果にみられる僅かな差は漁獲の変動によるものと判断される。ちなみにトロール網による2寸目網の選択曲線（青山，北島1959）[2]のうちから本種に体形の似たホタルジヤコ，*Acropoma japonicum* のものを選択率1，0.5，0の3点で示すと，60，105，145mmである。

次に体長ー最大胴囲関係と網目内周とから2.2寸目での選択率を大まかに推定する* と75，120，160mm程度となる。ここでトロール網の選択性が機船底曳網のそれと近似すると仮定し，更にアカムツの選択曲線がホタルジヤコのそれに近いと仮定すると，本試験の漁獲物の体長範囲は2寸目は勿論2.2寸目の選択域をも殆んど完全に右（体長大）にはずれている事になるから，X区の試験結果にみられる差は漁獲された魚群の体長組成の差を反映しているものとみてよいであろう。

オオメハタ（X区）この魚は五島列島福江島南の五島灘でのみ漁獲されるもので，魚体は小型であるが濃密群を形成するらしく漁獲される場合多獲される事が多い。

両網の組成には大差はないが，主体長範囲では－差を示している。アカムツの場合と同様にしてテンジクダイの2.2寸目の選択率（77，92，117mm）と併せみると，本種でもアカムツ同様選択域外にあつた事が伺える。

ソコカナガジラ（Y，Z区）東海産カナガシラ類の内，オニカナガシラと共に最も小型の種類であり，体形もこの属の中では最も滑かであるから，カナガシラ属中最も網目の選択性を受け易いものと考えられる。本試験を実施した五島近海では主として本種とカナドが漁獲されるが量的には本種が多い。

Y，Z両区の漁獲物の体長組成を比較すると僅かにY区のものが小型である。網漁具別にみると，Y区についてはC網はA，B網に比して明瞭な，又B網はA網に比して僅かな＋差を示しているが，Z区については体長小の部分の外は差はみられない。この種の2寸目に対する選択曲線は不明であるから，ちなみに東光丸のトロール網（2.5寸目）によるカナガシラ *Lepidotrigla microptera* の選択域の両限をみると100mmおよび170mmである。ここで前と同様にして2寸目および2.2寸目の値を推定すると70，125mmおよび80，145mm程度となる。従つて本種の組成にみられる差は網目効果によるものとしてよいようである。

カ　ナ　ド（Y，Z区）本種はカナガシラ属の内ではカナガシラに次いで大型に成長する魚であるが，この海域には大型の個体は少いようである。然し上のソコカナガシラに比較すると全体に大型のものが多く，ソコカナガシラで行つた想定にならうと本種では極く小型の部分の外は選択効果を受けないものとみられる。

調査の結果は，A，B網についてはY，Z両区のものとも明瞭な－差を示している。C網ではソコカナガシラの場合と同様に他に比し明瞭な＋差を示している。A，B両網の組成にみられる－差は体長範囲が

* 青山，北島：おおい網式トロール網による網目試験の結果，昭和32年11月，日本水産学会九州支部大会において講演

2.2寸目の選択域をはずれている事からして恐らくは漁獲された魚群の組成の差を反映したものとみられる。C網の組成の差は網目効果も反映しているとみられるがTable 1 の値に示されるようにB，C網では網目差は殆んどないのであるから組成に差がみられるのは何か外の要因の影響を受けている事が伺える。

カレイ類（Z区） この海域のカレイ類にはメイタガレイの外には多獲される魚種はない。メイタガレイは体高が高く体軀も強靱であるので2.2寸程度の網では選択されないと判断し調査対象としなかつた。ここにはミギガレイ，コケビラメ，ヤナギムシガレイの3種について結果をのべる。これら小型のカレイ類は漁獲量も少く魚価も低いので雑物として扱われている。

結果は最も小型なミギガレイでのみ＋差がみられ，他2種では殆んど差が認められない。この類の選択性を示すものとして割合体形の似たソウハチ*Cleisthenes pinetorum herzensteini* およびヤナギムシガレイの2.5寸目トロール網（東光丸）による選択域をかりると，その上下限はそれぞれ120，170mmおよび130，190mmであるから，網目差や魚の形態の差等を考え併せると妥当な結果のようである。

摘　要

1955年10月に五島列島近海の東シナ海漁場において二艘曳機船底曳漁船により網交換方式による網目試験を実施した。試験網のコッド・エンドの目合は1.3匁マニラ・トワイン二重編み2.2寸（A網）および2寸（B網）である。試験結果は次の通りである。

1．曳網回数が少なかつた事，漁獲対象魚が必ずしも適当でなかつた事等のため，この種試験としては条件は不充分であり，従つて得た結果も歴然とせぬものがある。

2．1曳網当り平均漁獲量は両試験網と普通網とで特に差がない。試験網についてはB網の方がA網よりかなり漁獲が良好であつたが，この差は網目の選択性によるというよりむしろ何か外の要因によるものと考えられる。

3．網漁具別の漁獲物の体長組成を累積頻度分布でFig. 2 に示した。2.2寸目での選択効果のみられるのはヒメ，ソコカナガシラ，ミギガレイの3種で他ではみられない。選択効果がみられないのはそれらの魚種の体長組成が網目の選択域外にあつたためとみられる。又営業用の普通網（1.8寸目と称されているが実測値はB網と略々等しい）ではソコカナガシラ，カナドで選択効果がみられる。

4．形態の似た魚種についてのトロール網での選択性に基いて考察した結果は割合よく試験の結果を説明している。この事は網の仕立てと操業条件の異るトロール網と機船底曳網とで網の選択性に顕著な差がなく又おおい網式による試験結果が重大な偏りを持つものでない事を示すものとしてよいであろう。

5．網交換式網目試験の実施に際しては，染網後から使用中の網目の変化を充分考慮して試験を計画し実施する事が肝要である。

文　献

1）青山恒雄1957：トロール網の網目試験と中仕切式網による試験結果，水産学集成 pp. 199—224

2）青山恒雄・北島忠弘　1959：底曳網の網目の選択作用Ⅱ．50尺おおい網式トロール網による網目試験，西海区水研研報　No. . 16，pp.　1～20

底曳網の網目の選択作用—V

44mおゝい網式トロール網における72mm目の選択作用

青山恒雄・北島忠弘

The Selective Action of Trawl Nets—V.

The Selective Action of 72mm. Meshed Cod-end on the 44m. Covered Trawl Net.

by

Tsuneo AOYAMA and Tadahiro KITAJIMA

西海区水産研究所研究業績 第119号

Résumé

In the present report, the authors deal with mesh experiments with covered trawl net equipped with 44m. head rope and 72 mm. meshed cod-end carried out in March 1958, in the northern Yellow Sea by the Toko-maru (1,098 tons, diesel 2,300 HP.) which is the inspection vessel belonging to the Fisheries Agency of Government.

The design of net adopted for the present experiment is shown in Fig. 1. The materials used in the cod-end were 3 ply manilla (17.5m./100 gr.) doubled generally as seen on commercial trawlers. The average size of mesh was designed to be 75mm. (2 legs and 2 knots) while the actual size became smaller and measured 72.4 mm. during the use. The anterior one third of cover net was made of 20/3/24 cotton cord (21.6mm. meshed), while the other part was made of similar Cremona (Poly vinyle alcohol compound) cord.

Eleven hauls were operated using the above experimental covered net (Table 1). The names of fishes, squid and prawn treated in this paper are tabulated in Table 2, with species number respectively. In figures and tables inserted in the present report each species is substituted by the foregoing species number. The species composition of catch is given in Tables 3.

The following are the admissible conclusions derived from these experiments.

(1) The selection (releasing) rates when dealt with by number of individuals are low for such important species as those traded commercially at markets and vice versa for unimportant fish (Table 3).

(2) The specific selection curves are illustrated in Figures 2 and 3.

(3) The selcction ranges represented by the smallest size of fish caught in the cod-end and the largest in the cover net are given in Table 4. From this table it may be assumed that the selection range is rather large for slender or flat fishes.

(4) There is a tendency that under 12~14 boxes in catch, the more the catch is the higher the selectivity, and vice versa over that (Fig. 4).

(5) The gilling is much frequent for such fishes as those showing large selection range.

(6) The mesh size of cod-end of trawl net used generally is considered to be appropriate in the prawn ground.

底曳網の網目の選択作用の意義，調査方法および西海区水産研究所において実施した調査結果については既に別報（青山1957[1]，青山・北島1959[2]）にその一部を報告して来た。こゝには1958年3月，水産庁監視船東光丸（1,098トン，ヂーゼル2,300馬力）により黄海北部において実施した，おゝい網式トロール網による試験結果を報告する。漁具の選択作用を知るためにはおゝい網式は不適である事が指摘されているが，網目の選択性を知る方法としては最も簡単にして要を得ているものと言える。漁具の選択性の調査は網目のそれを解明した上で進展してゆくべきものであろう。

本調査の実施に当つては当水研の下記の人々の協力と援助におう所が大きい。こゝにその氏名を記して深謝申し上げる。

（船上作業）近藤正人，真子渉，浜田七郎，三栖寛，田川勝

（陸上魚体測定作業）上記の外，木部崎修，真道重明，辻信子，佐久間ちみえ，鍛治貞子，竹下節子

又東光丸船長陣野哲朗氏始め乗組員諸氏並に操業指導にあたられた大洋漁業株式会社の林直樹，岡貞幹の両氏には多大の御協力を頂いた。こゝに深謝申し上げる。

漁　具

使用した試験網の構成を Fig. 1 に示す。網は東光丸が従来使用して来た44mトロール網の cod-head 以後に cover net をとりつけたものである。cod-end は2.3匁（17.5m / 100 gr.）マニラ・トワイン二重編みで75mm（2脚2節長）指定で編網されたものである。cover net 以外は仕立後通常の方法に従つてコールタール染めを行つた上使用した。使用後実測した cod-end の目合は外径（2脚2節長）内径（2脚1節長）それぞれ72.4±2.4mmおよび58.4±2.3mmであつた。

cover net は belly 全部および baiting 前部 1/3 の部分を20番手24本14節の綿糸網で，baiting 残部を同規格のクレモナ網で作製した。* cover net は前述の網地100目掛のものを縦に4枚ならべて使用したから，cod-head 72mm×100=7.2m，に8.6mを縫合した事になる。網丈は11.8mとした。

Ground rope, head rope, otter board, buoy 等の附属漁具は普通使用のものをその儘使用した。前報（青山，北島1959）[2]にならつて cover net の抵抗を他に比較すると

（cover の抵抗）／（cod-endの抵抗）≒1.48

（cover の抵抗）／（試験網の抵抗）≒0.18

（袖網の抵抗）／（試験網の身網の抵抗）≒0.75

（袖網の抵抗）／（普通網の身網の抵抗）≒1.11

となる。上の値は附属具の抵抗を入れない網地のみの値であるから，cover net の抵抗の比重は実際にはずつと低くなり，網漁具全体に与える影響は大きくないと見てよいであろう。1959年2月筆者等が東光丸の44mトロール網により同様の試験を行つた際には，cover net の影響を検出するため同じ網に cover net を着脱して反復操業を行つたが，この試験の漁獲状況からみて特別に cover net の影響があるとはみられなかつた。

結果および考察

操業状況

Table 1 に操業状況の資料を示した。** 試験実施海域は黄海北部の山東高角南東から南にかけての海域でこの時期のエビ主漁場をやゝ北東にはずれた位置になる。表中の漁区は農林漁区を示す。曳網間隔は曳網を開始してから揚網を開始する迄の時間で示してある。底質は何れも Mud であつた。表面水温は6.0～7.9°Cで南下する程高くなつている。大体この時期には水温の上下差は非常に少いが，表面水温は時刻により変動するから，底水温は表面水温に比較し，夜半には0.2～0.3°C高く，日中には0.2～0.4 °C低い。曳網，投揚網について特別の異状はなかつた。

漁獲物組成と選択率

この調査で漁獲された魚種は42種であつた。種名および種組成は東光丸調査報告の生物調査関係の編に表示される予定であるが，こゝには捕獲尾数の僅少なも

* cover net の抵抗を少くするため baiting 後部はアミラン210デニール3子18本糸14節程度にする予定であつたが手違いでクレモナ24本を使用する結果となつた。

** 網次番号は昭和32年度東光丸調査網次の35が1，36が2，……45が11となつている。

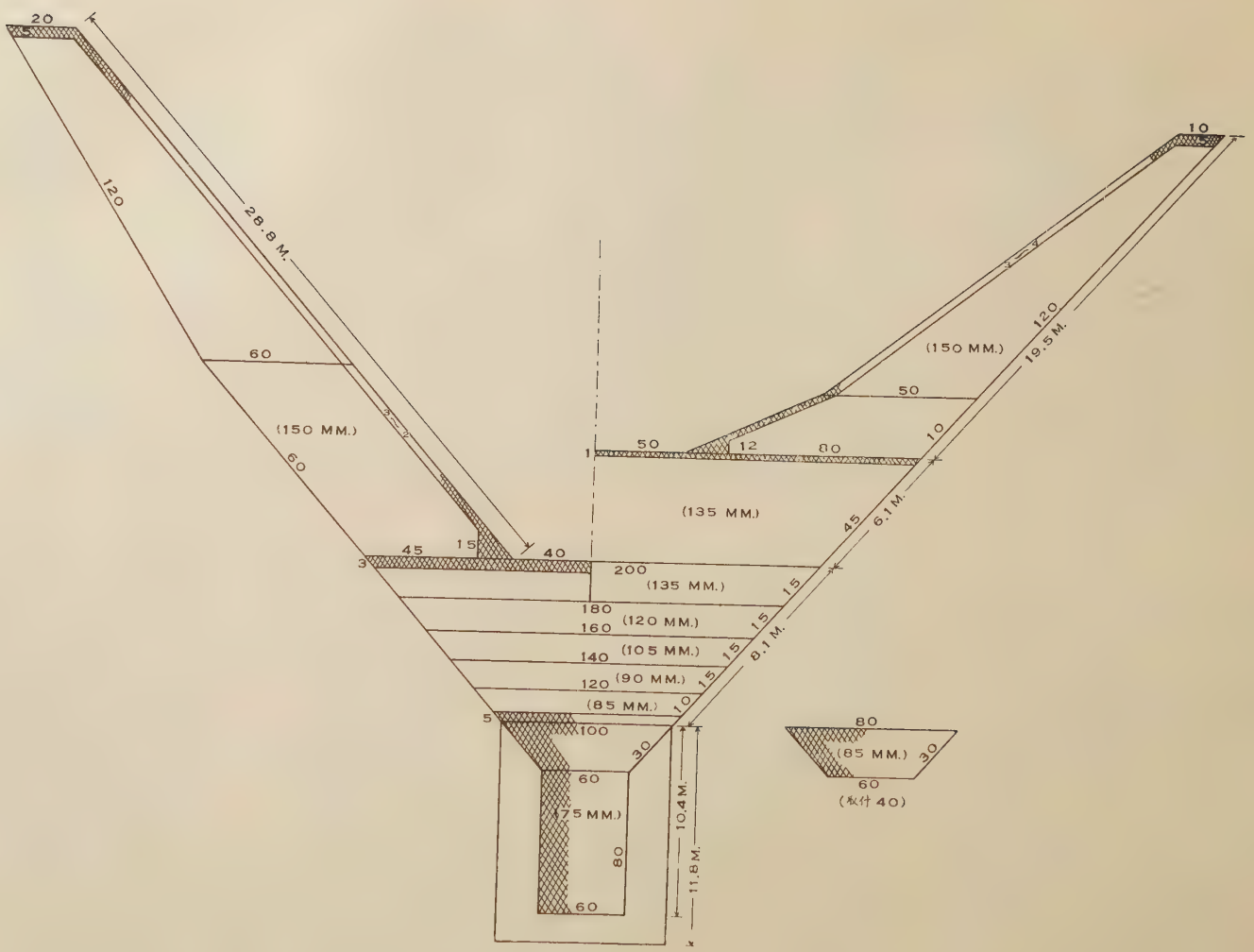


Fig. 1. 44 m. covered trawl net.

Figures with round brackets indicate the size of mesh and those without them indicate the number of meshes.

Haul	Date	Area	Hauling				Warps		Revolution of engine	Course	Depth	Bottom matter	Surface water temperature	Wind
			Beginning	Duration	Distance	Velocity	Length	Angle						
			h m	h m	Mile	kt	m	o	rev/min.	o	m		°C	
1	1958.3.17	137	7 15	3 10	14.3	4.5	250	14	100	205	70	Mud	6.0	NNE 3
2	〃	138	11 00	3 30	13.3	3.8	〃	13	〃	〃	71	〃	6.5	〃 3
3	〃	148	15 00	3 22	15.5	4.6	〃	12	〃	225	72	〃	〃	N 3
4	〃	〃	19 00	2 53	11.0	3.8	〃	11	〃	210	67	〃	7.0	〃 2
5	1958.3.18	149	7 20	3 00	13.2	4.4	〃	14	〃	225	〃	〃	〃	NW 3
6	〃	〃	11 00	3 30	14.7	4.2	〃	14	〃	15	66	〃	7.2	N 3
7	〃	〃	15 00	3 25	14.0	4.1	〃	14	〃	180	〃	〃	7.8	N 1
8	〃	〃	19 07	3 47	13.6	3.6	〃	14	〃	340	〃	〃	7.5	NW 2
9	1958.3.19	〃	00 00	4 00	14.0	3.5	230	13	〃	20	64	〃	6.5	NW 2
10	〃	〃	04 35	4 00	16.8	4.2	250	12	〃	160	66	〃	7.0	S SW 3
11	〃	〃	09 00	3 25	11.9	3.5	〃	14	110	200	〃	〃	7.9	E S E 2

Table 1. Data on haulings conducted during mesh experiments. (Toko-maru, 1958)

Sp. no.	Species	Dimension indicating the body length
(16)	タカクチイワシ *Engraulis japonicus* (Houttuyn)	—
(25)	タチウオ *Trichiurus lepturus* Linné	A. L.
(36)	テンジクダイ *Apogon lineatus* (Temminck et Schlegel)	T. L.
(42)	スズキ *Lateolabrax japonicus* (Cuvier)	F. L.
(44)	キグチ *Pseudosciaena manchurica* (Jordan et Thompson)	T. L.
(50)	コニベ *Jonius belengerii* Cuvier et Valenciennes)	T. L.
(51)	キス *Sillago sihama* (Forskål)	T. L.
(64)	イカナゴ *Ammodytes personatus* Girard	F. L.
(66)	コウライガジ *Enchelyopus gillii* (Jordan et Starks)	T. L.
(74)	ナシフグ *Fugu vermicularis radiatus* (Abe)	T. L.
(76)	クロソイ *Sebastes schlegeli* Hilgendorf	T. L.
(79)	アイナメ *Hexagrammos otakii* Jordan et Starks	F. L.
(83)	コチ *Platycephalus indicus* (Linné)	T. L.
(90)	カナガシラ *Lepidotrigla microptera* Günther	T. L.
(91)	クサウオ *Liparis tanakai* (Gilbert et Burke)	T. L.
(92)	ヒラメ *Palalichthys olivaceus* (Temminck et Schlegel)	T. L.
(95)	ソウハチ *Cleisthenes pinetorum herzensteini* (Schmidt)	T. L.
(99)	ヤナギムシガレイ *Tanakius kitaharai* (Jordan et Starks)	T. L.
(100)	ババガレイ *Microstomus achne* (Jordan et Starks)	T. L.
(101)	シマウシノシタ *Zebrias zebra* (Bloch et Schneider)	T. L.
(105)	マダラ *Gadus macrocephalus* Tilesius	T. L.
(107)	アンコウ spp. *Lophiomus* spp.	T. L.
(110)	ジンドウイカ *Loligo japonica* Houle	M. L.
(112)	コウライエビ *Penaeus orientalis* Kishinouye	—

Table 2. List of species treated in this paper.
T. L., total length : F. L., fork length : A. L., snout-anus length : M. L., mantle length.

Species \ Haul	1		2		3		4		5		6	
Net	Cod-end	Cover	Cod-end	Cover	Cod-end	Cover	Cod-end	Cover	Cod-end	Cover	Cod-end	Cover
(16) カタクチイワシ	—	—	—	—	—	—	—	—	1	3	—	42
(25) タチウオ	—	—	—	1	4	1	3	—	1	—	—	—
(36) テンジクダイ	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7,134	—	1,583
(42) スズキ	1	—	6	1	4	—	3	—	1	—	1	—
(44) キグチ	—	—	9	9	23	19	6	1	4	7	2	4
(50) コニベ	—	—	—	—	1	2	—	3	—	1	—	—
(51) キス	—	—	—	1	—	—	—	7	45	188	10	43
(64) イカナゴ	—	4	53	298	7	92	—	24	—	3	—	—
(66) コウライガジ	—	—	7	12	35	103	143	328	32	314	56	402
(74) ナシフグ	—	—	—	—	—	1	—	2	41	—	21	—
(76) クロソイ	—	—	16	—	8	—	1	—	5	—	2	—
(79) アイナメ	—	—	—	—	—	—	6	—	1	—	—	—
(83) コチ	—	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—
(90) カナガシラ	—	—	—	—	11	—	16	2	241	69	129	61
(91) クサウオ	—	—	1	—	—	—	1	—	1	—	6	—
(92) ヒラメ	—	—	2	—	1	—	1	—	6	—	4	—
(95) ソウハチ	21	1	33	1	158	21	496	117	1,358	104	832	64
(99) ヤナギムシガレイ	—	1	—	—	—	1	92	214	4	13	—	11
(100) ババガレイ	—	—	—	—	5	—	3	—	3	—	3	—
(101) シマウシノシタ	—	—	—	—	—	—	4	6	2	3	7	—
(105) マダラ	9	—	23	1	205	8	3	—	6	—	—	—
(107) アンコウ spp.	—	—	2	—	1	—	—	—	9	—	5	—
(110) ジンドウイカ	—	42	52	272	116	447	75	89	—	560	420	700
(112) コウライエビ	—	—	12	—	14	—	126	—	1,168	—	851	—

Table 3. Comparison of number of individuals caught in the cod-end and the cover net.

のを除いて主なものだけをジンドウイカ，コウライエビと共に Table 2 に表示した。以後図表中の種名は同表の種番号と標準和名とで示した。これらの網次別漁獲尾数は Table 3 の通りである。各網に漁獲された魚種別尾数を cod-end と cover net 別に累計し，体長をこみにした選択率（(cover net の尾数)／(全尾数)）を計算し，同表の最後の柱に示した。この値は網目の選択効果と濾過された魚群の体長分布とから結果したものであるから，これから直ちに網目の選択効果自身を知る事は出来ないが，この漁場におけるこの網の効果を大まかに伺う事が出来る。

選択率の低いものを拾うと，先ず選択率0のものにクロソイ，アイナメ，クサウオ，ヒラメ，ババガレイ，アンコウ類，コウライエビが挙げられる。又タチウオ，スズキ，コチ，ソウハチ，シマウシノシタ，マダラ等も低い。これらの種ではこの海域に小型のものが少なかつた事を示している。この内コウライエビの72mm目に対する選択率が0というのは注目すべき結果である。ヒラメ，カレイ類は元来網目を抜け易い性質のものであるから，この海域のソウハチ，シマウシノシタ等の体長はかなり大きい方に分布していた事がわかる。同様にタチウオについても，所謂"紐タチ"の割合が低かつたとみられる。

一方選択率の高いものでは，カタクチイワシ，テンジクダイ，キス，イカナゴ，コウライガジ，ヤナギムシガレイ，ジンドウイカが80%以上の値を示している。これらは本来小型の魚であるから当然の結果である。選択率が1にならないのは極く小型の魚でも1部は他の魚にはさまれて cod-end 内に残るためである。

キグチ，コニベ，ナシフグ，カナガシラ等では選択率が網次毎に大きく変動しているが，体長分布の変化を反映しているのであろう。

漁獲物の体長組成と選択曲線

Cover net と cod-end とに同時にかなりの尾数が漁獲されたものにつき，それぞれの体長分布を累積頻度分布曲線で Fig. 2に示した。本調査ではキス，イカナゴ，コウライガジ，カナガシラ，ソウハチ，ヤナギムシガレイ，マダラ，ジンドウイカの3種について作図されたのみである。選択曲線は5mm体長間隔毎の選択率を計算してプロットし，フリーハンドでひいた。更に2回以上の網次について選択曲線の求められたキス，コウライガジ，カナガシラ，ソウハチ，ヤナギムシガレイの5種については，5mm体長間隔毎に平均選択率を求め，平均選択曲線を各網次のそれと併せ Fig. 3 に示した。これらの内キス，カナガシラ，ソウハチでは網次別の選択曲線はよく近似しているが，コウライガジ，ヤナギムシガレイでは網次により大きく変動している。この変動が漁撈条件，漁獲条件等に影響された必然的なものであるならば，選択曲線はそ

Sp.	7		8		9		10		11		Total		Select. rate
	Cod-end	Cover	Cod-end	Cover	Cod-end	Cover	Cod-end	Cover	Cod-end	Cover	cod-end (A)	Cover (B)	$\left(\frac{B}{A+B}\right)$
(16)	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	2	45	0.96
(25)	—	—	4	—	3	—	1	—	1	—	17	2	0.11
(36)	100	4,411	—	13,097	—	3,832	—	756	—	1,304	100	32,117	0.99
(42)	2	—	—	—	2	—	3	—	—	—	23	1	0.04
(44)	—	—	2	5	6	23	1	—	1	—	54	68	0.56
(50)	—	—	6	5	1	12	1	4	—	—	9	27	0.75
(51)	10	59	35	397	6	58	—	52	2	17	108	822	0.88
(64)	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	60	423	0.88
(66)	54	99	193	1,845	71	357	30	123	—	15	621	3,598	0.85
(74)	8	—	—	—	—	34	1	—	20	—	91	37	0.29
(76)	2	—	5	—	9	—	1	—	2	—	51	0	0
(79)	1	—	1	—	1	—	1	—	—	—	11	0	0
(83)	1	—	5	—	1	—	—	—	—	—	8	1	0.11
(90)	150	59	117	18	47	2	74	11	10	12	795	234	0.23
(91)	2	—	—	—	1	—	—	—	—	—	12	0	0
(92)	8	—	7	—	3	—	1	—	3	—	36	0	0
(95)	857	73	1,097	166	741	101	585	115	161	51	6,339	814	0.11
(99)	—	45	229	1,101	111	546	15	43	—	—	451	1,975	0.81
(100)	1	—	2	—	1	—	6	—	—	—	24	0	0
(101)	3	—	19	—	1	—	1	—	—	—	37	9	0.19
(105)	1	—	—	—	3	—	—	—	—	—	250	9	0.03
(107)	10	—	27	—	2	—	1	—	1	—	58	0	0
(110)	—	420	36	537	—	43	—	—	—	473	279	1,903	0.87
(112)	281	—	1,085	—	304	—	268	—	246	—	4,355	0	0

れらの条件と併せて考えねばならぬ事になる。

選択域の上下限値

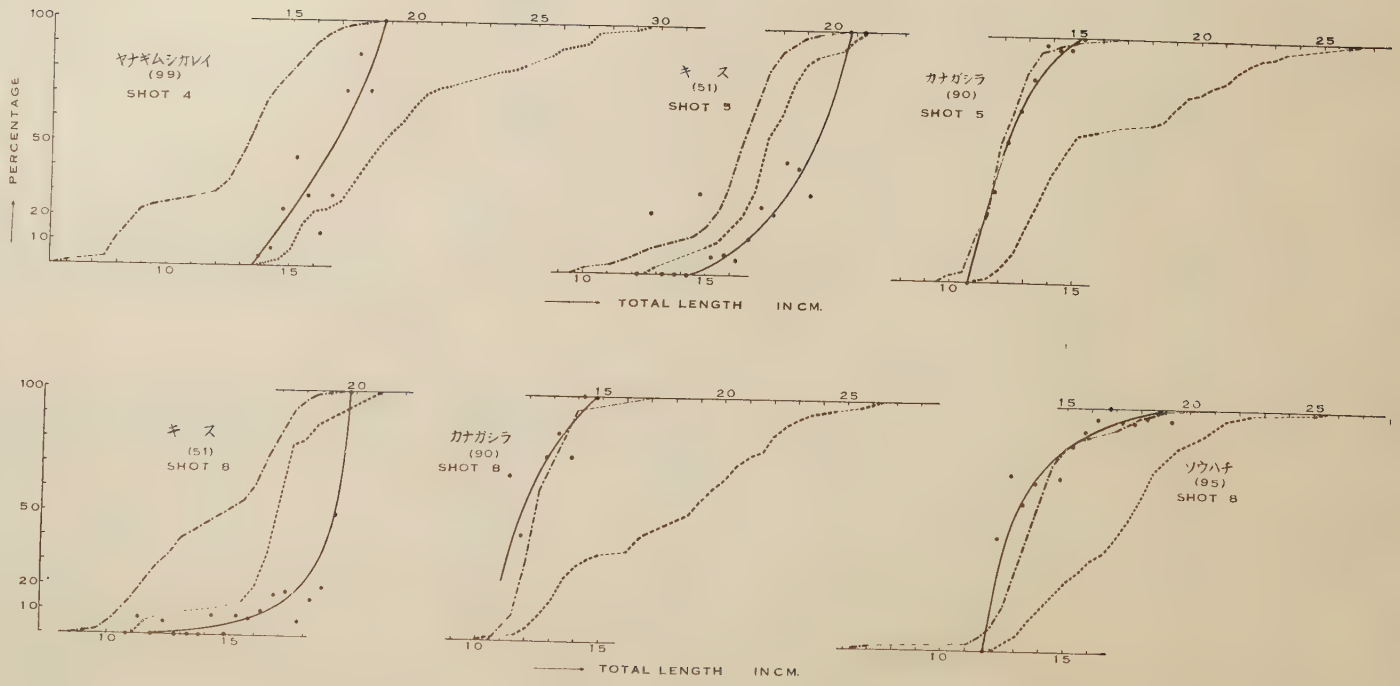
選択性を示すには選択曲線によるのが最良であるが選択域の範囲によつても大まかな表示が出来る。殊に魚種別に選択曲線の形の特性が判明してくると選択域から選択曲線を推定する事も可能になるだろう。こゝでは選択域の上限値として cover net の漁獲物の最大体長を，下限値として cod-end の漁獲物の最小体長を示した（Table 4）。理論上両者は充分な尾数の濾過を通じて始めて真の域値に近ずくものであるから，捕獲尾数が少い場合や体長組成が適当でない場合にはかなりの差が予想される。概して実験値は上限値では過小，下限値では過大となる。表の値によるとキス，イカナゴ，コウライガジ，ソウハチ，ヤナギムシガレイでは選択域が特に広いが，これらの魚種の体形に起因する結果であろう。

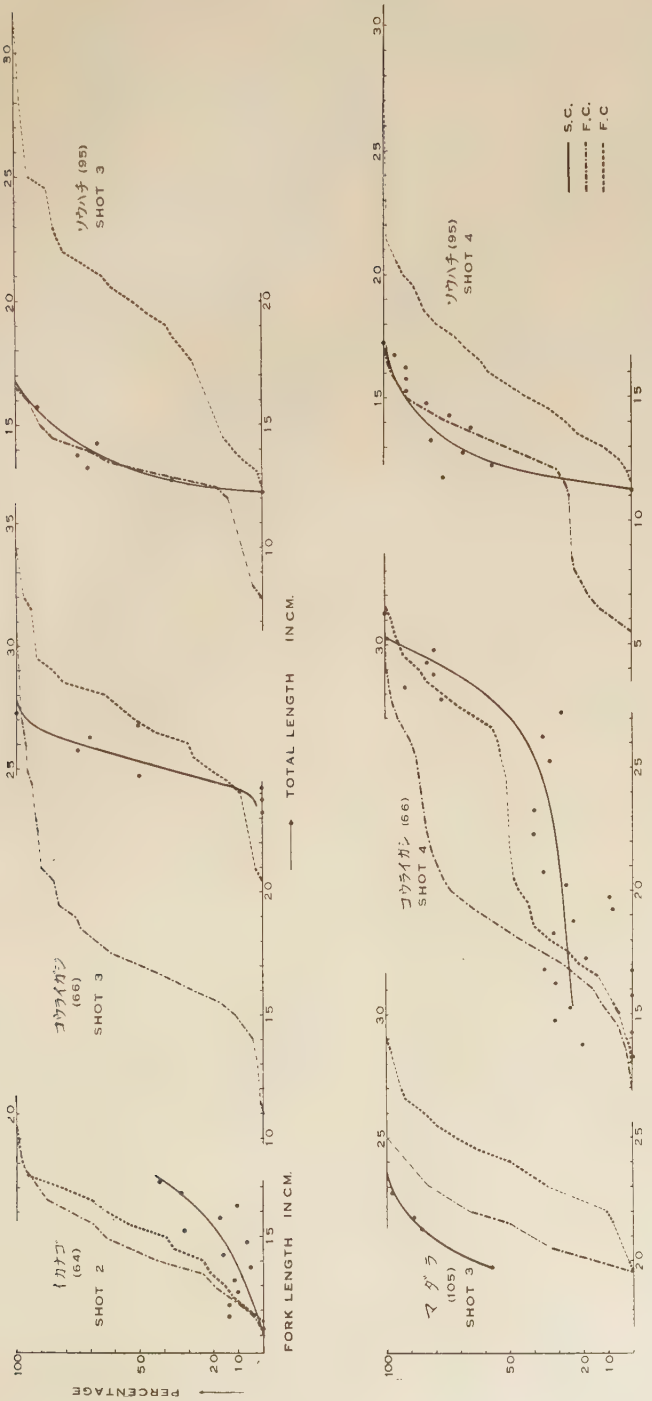
漁獲量の多寡が選択性におよぼす影響

前報（青山・北島1952）[2] において極く大まかな考

Species		Samples examined		Smallest size caught in cod-end	Largest size caught in cover net
		Number	Range of body length		
			mm	mm	mm
(16)	カタクチイワシ	46	75—135	105	135
(36)	テンジクダイ	32,116	35— 95	—	95
(42)	スズキ	12	175—255	175	185
(44)	キグチ	81	100—395	130	185
(50)	コニベ	55	130—165	140	165
(51)	キス	205	70—215	110	210
(64)	イカナゴ	378	110—200	120	200
(66)	コウライガジ	4,039	100—355	130	325
(74)	ナシフグ	37	55—120	—	110
(83)	マゴチ	8	160—535	160	220
(90)	カナガシラ	660	95—295	100	160
(95)	ソウハチ	2,895	50—370	115	215
(99)	ヤナギムシガレイ	2,405	50—300	80	195
(105)	マダラ	258	120—485	195	245
(110)	ジンドウイカ	1,178	30—105	30	105

Table 4. Measurements of fish taken by mesh experiments.


PERCENTAGE
ヤナギムシガレイ
(99)
SHOT 4
キス
(51)
SHOT 5
カナガシラ
(90)
SHOT 5
TOTAL LENGTH IN CM.
キス
(51)
SHOT 8
カナガシラ
(90)
SHOT 8
ソウハチ
(95)
SHOT 8
TOTAL LENGTH IN CM.


PERCENTAGE
FORK LENGTH IN CM.
TOTAL LENGTH IN CM.
S.C.
F.C.
F.C
マダラ (105) SHOT 3
コウライガン (66) SHOT 2
コウライガン (66) SHOT 3
ソウハチ (95) SHOT 3
コウライガン (66) SHOT 4
ソウハチ (95) SHOT 4

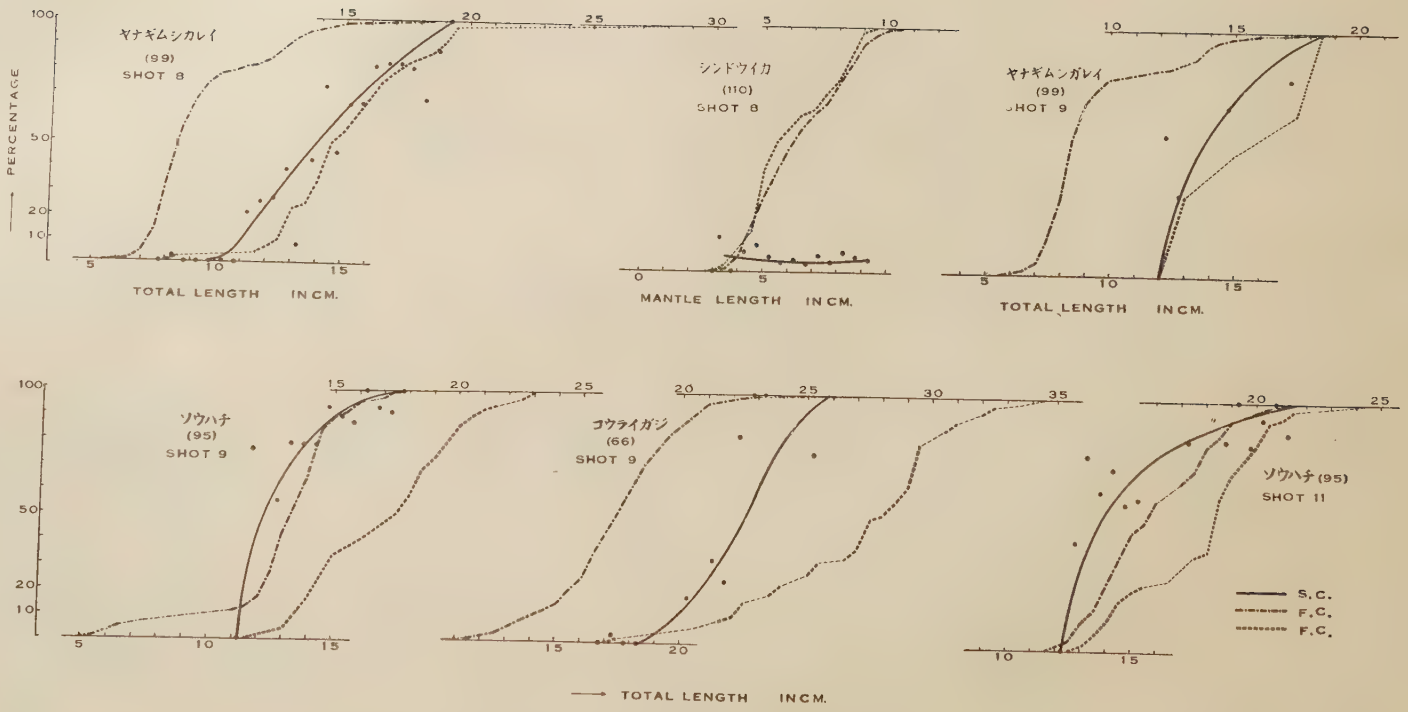


Fig. 2. Cumulative frequency distribution curves of catches in cod-end (F. C.—cod-end) and cover net (F. C.—Cover) , and selection curves (S.C).

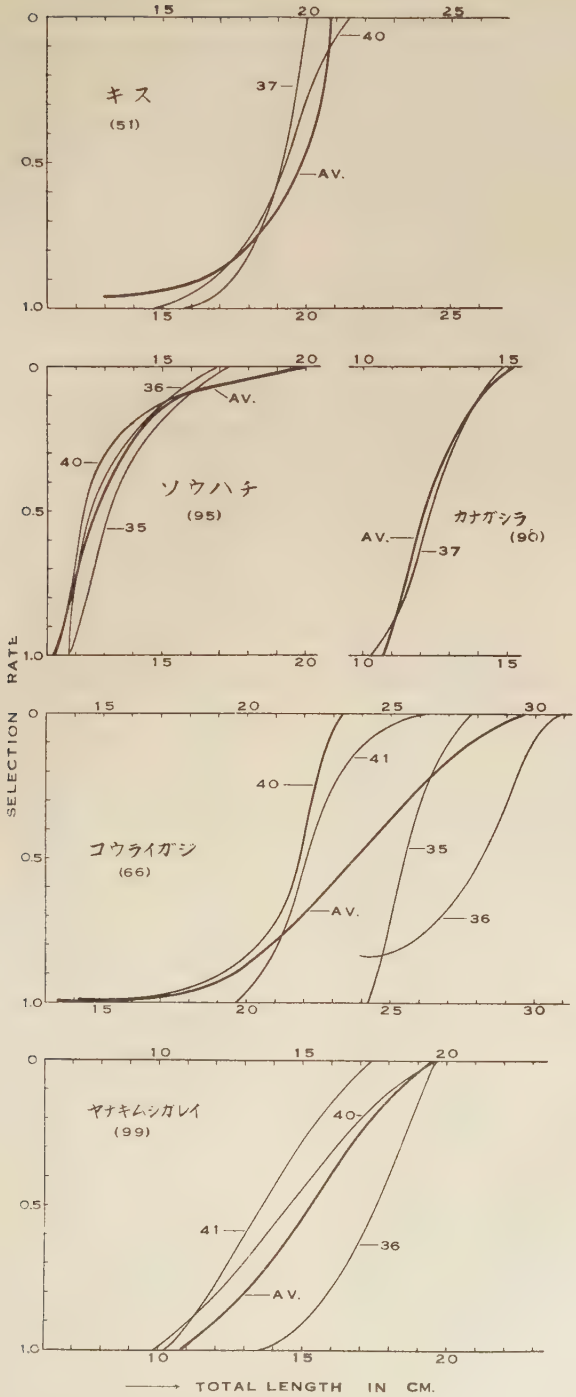


Fig. 3. Selection curves of five species.

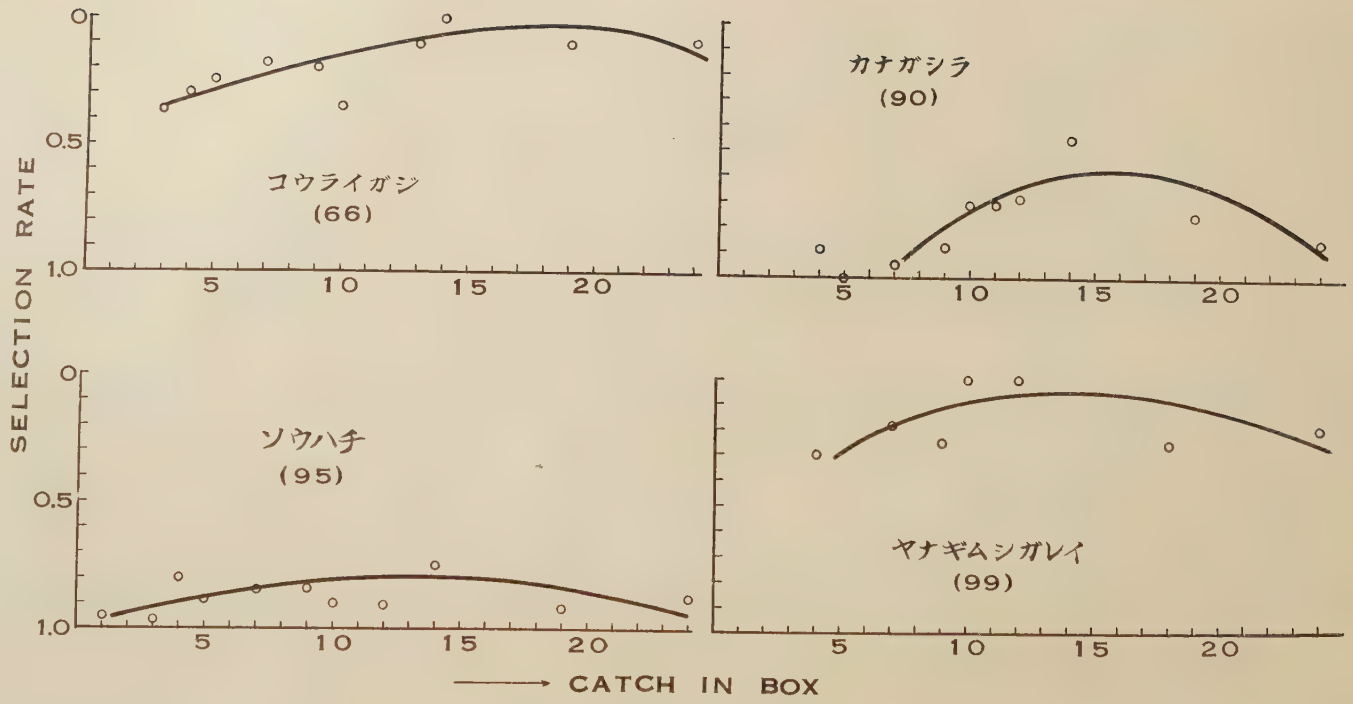


Fig. 4. The relation between the amount of catch and the selection rate.

察から，漁獲量が増すと選択性が低下する傾向のある事を報じたが，今回の調査結果では幾分異つた傾向が認められた。

Fig. 4 は捕獲回数が多く捕獲尾数も多かつたコウライガジ，カナガシラ，ソウハチ，ヤナギムシガレイの4種について，網次毎の全漁獲箱数と，各魚種の選択率との関係を示した。縦軸は選択率を，横軸は函数単位の漁獲量を示している。図は略々一致して一つの傾向を示している。即ち漁獲量が12～14函までは漁獲量の増加に伴つて選択率が割合急激に上昇するが，それ以上では変化がないか又は逆に徐々に低下している。この事は漁獲物が極く僅少の場合は cod-end の部分の網目の開きが悪く魚の逸出をさまたげている事を示すものであろう。ある程度漁獲物が cod-end にたまると網目の開きを増すので選択性が良くなるが，漁獲物が更に多くなると逆に漁獲物が相互に逸出の妨害をする事になり選択性が低下するのであろう。前報の例では漁獲量15函以下でも選択性との間に特別の関係はみられていないが，恐らく漁具，操業条件，対象魚種等の差に基く違いであろう。1網にとられた魚種毎の尾数とその魚の選択性との間にも似た傾向があり，コウライガジ，カナガシラ，ソウハチでは捕獲尾数300程度迄は捕獲尾数が多い程選択率が僅かに上昇している。次に漁獲量と選択域上下限値との関係をみると，一般に下限値は漁獲量の増加について下降している。この傾向は全漁獲量との関係についても，その魚種の漁獲量との関係についても同様で極めて常識的な結果である。一方上限値については一様の傾向はみられず，全漁獲量との関係では正の相関を持つもの（ソウハチ）負の相関を持つもの（コウライガジ）もあるがカナガシラやヤナギムシガレイでは特別の関係はみられない。その魚種の漁獲量との間には全般的に特別の関係はないようである。これらの結果は，選択率の変化や魚の行動等と結びつけて解釈されない事もないが例数が少いのでその解析はさけておく。*

網目への刺し

網目への刺しの状態をみると，魚の逸出の程度，逸出の行われる網の部位等の一面を知る事が出来る。この調査航海の際には試験網の外に普通網を使用して30余回の操業を行つたが，刺しは全体を通じソウハチが最も顕著で，次いでジンドウイカ** が多く，コウライガジ，タチウオ，ムラサキシタビラメ，メブトカンダリ，イカナゴ等でもみられた。ソウハチ，ジンドウイカおよびコウライガジでは漁獲がある限り殆んど例外なしにその幾分かが目に刺していた。ソウハチは cod-ent の前部および cod-head に多く刺し時には baiting にも刺していた。ジンドウイカは cod-end 全体および baiting に刺していたが，多い例では網目の30%程度迄刺している事が2回あつた。コウライガジでは網目2，3目を縫うように刺したものも多かつた。これらの外にはメブトカンダリが cod-end に，ムラサキシタビラメ，タチウオが cod-end から baiting にかけて刺していた。又イカナゴでは多数が cover net に刺している例もみられ，cover net からもかなりの量が逸出した事が伺える。

刺しと選択曲線との関係をみると，選択曲線の傾斜のゆるいもの，つまり選択域が巾広いもの程刺しの程度が高くなつている。刺しの多いものは，コウライガジ，タチウオ，イカナゴ等のように細長い体型のもの異体類の魚，イカとなつており，体形に基く当然の結果とみられる。

逸出魚の活力

cover net 内の魚のうち，イカナゴ，コウライガジでは非常に活力がよく，海に戻すと自然に泳ぎ去る程度のものが多くみられた。又カナガシラにも活力のよいものが多くみられたが，その他では活力のよいものはなかつた。cover net 内の魚は cod-end の目を抜けた後15分～4時間余をもまれて来ているし，これらの小型魚の多くは幼体であるので，捕獲後観察迄の間に衰弱が強くおこるとみられる。従つて逸出魚の活力をより正確に知るためには，操業時間を短縮し揚網にも特別の注意を払つて試験を行うことが必要であるがこのための調査は今後に計画する予定である。

黄海エビ漁場におけるトロール網の網目の意義

本試験に使用した網は，cod-end の目合を75mmと指定して作製したものであるが，以西トロール船が使用している網の目合は大体72～75mmを仕様における大きさとされており，使用材料も殆んど同一であるから，本試験の結果から，トロール網による選択作用について概観してみよう。本調査を行つた黄海北西部は1～3月にかけてコウライエビの漁場で，漁船殊にトロール船はコウライエビをねらつてこの海域に集る。エビ以外にはソウハチを主とするカレイ類，キグチ，ジンドウイカ，ヒラメ等が多獲され，カナガシラ

* 別報（青山・北島，1959）[4] に報じた選択性の変化の型にあてはめるとコウライガシはAD型，ソウハチ，ヤナギムシガレイ等はD型となる。

** 刺すというより，むしろからまつているとした方がよいかも知れない。

もかなり漁獲される。エビ以外の魚種はエビをねらつて操業した副対象としてとられたものであるから，何れもそれらの主分布域を幾分はずれている。試験操業の漁獲物組成もエビ漁場の特性を示して，エビ，カレイ類が主となつており以西漁業の最重要魚種であるグチ類，タチウオ等は少い。従つて今次調査の結果からは，エビ漁場という特異海域についての結論しか出しえないのは止むを得ない。前述した考察結果から次の事が結論されよう。

1）コウライエビ，ヒラメ，ババガレイ，クロソイ，アンコウ類等には，通称75mm目を抜ける個体はない。またソウハチ，タチウオ，マダラ等も少数しか逸出しない。これはこれら魚種の幼体がこの海域にはあまり分布しない為とみられる。

2）カタクチイワシ，テンジクダイ，キス，イカナゴ，コウライガジ，ヤナギムシガレイ，ジンドウイカ等では80%以上が cod-end の目から抜けている。これらは元来小型の魚であるから72mm目網に対しては常に高い逸出率を示すものと考えられる。営業上は何れも元来魚価が安い上に鮮度おちがひどい事，更に量も特に多くない事等から，大して意味のない種類である。従つて網目の選択性も問題とならない。

3）Fig. 2，Fig. 3 の選択曲線が得られた。

4）選択率は漁獲量が12～14函迄は漁獲量が多い程よくなるが，それ以上では徐々に悪くなる。ちなみに1958年3月のこの海域におけるトロール船の1曳網平均漁獲量をみると，137区8.8函，138区9.3函，148区10.7函149区9.4函となつている。従つて当業トロール船について網目の選択性は最も有効に働いたものとみてよかろう。

5）以上を綜合し，エビ漁場における網目の選択性について通称75mm目の意義を考えると，営業的にはほぼ適当な目合と考えられる。小型魚保護の効果は重要対象魚の幼体が漁場に少く，利用価値の少い雑魚を保護する結果となつているので現状では有効でないとみられる。

摘　要

1）コウライエビ漁場における通称75mm目トロール網の選択性を調査するため，1958年3月17，18，19日の3日間，東光丸により44mおゝい網式トロール網（Fig. 1）により試験操業を行つた（Table 1）。

2）体長をこみにした選択率は，クロソイ，アイナメ，クサウオ，ヒラメ，ババガレイ，アンコウ類，コウライエビでは0で，タチウオ，スズキ，コチ，ソウハチ，マダラ等でも低い。選択率の高いものとしてはカタクチイワシ，テンジクダイ，キス，イカナゴ，コウライガジ，ヤナギムシガレイ，ジンドウイカ等が挙げられるが何れも営業上の価値は極めて低い（Table 3）.

3）魚種別の選択曲線をFig. 2，Fig. 3に示した。

4）魚種別の選択域上下限値の実験値をTable 4に示した。選択域は細長い体形のもの，扁体類について巾が広い。

5）1網の漁獲量が12～14函迄は，量の増加につれて選択率は急激に上昇するが，それ以上では徐々に下降する傾向がみられる（Fig. 4）。cod-end 内にみられる最小体長は漁獲量の増加につれて小さくなるが，cover net 内の最大体長については判然としない。

6）網目への刺しは，選択域の広い魚種程多い。

7）cover net 内の魚のうち，イカナゴ，コウライガジ，カナガシラは活力がよかつた。cod-end からの逸出によつて多くの魚が大きい傷害を受けるとは考えられない。

8）現在使用されているトロール網の cod-end の目合は，エビ漁場に関しては現在のところほぼ適当なものとみられる。

文　献

1）青山恒雄　1957：トロール網の網目試験と中仕切式網による試験結果，水産学集成，東大出版会，pp. 199～224

2）青山恒雄・北島忠弘　1959 a：底曳網の網目の選択作用—Ⅱ．50尺おゝい網式トロール網による網目試験，西海区水研研報 No. 16，pp. 1～20

3）青山恒雄・北島忠弘・田川勝　1959：底曳網の網目の選択作用—Ⅲ．56トン機船底曳網漁船による交換式網目試験，本報告pp. 1～9

4）青山恒雄・北島忠弘1959 c：底曳網の網目の選択作用—Ⅵ．75トン型機船底曳網における55mm目の選択作用，本報告pp. 25～49

5）青山恒雄・北島忠弘　1959 d：底曳網の網目の選択作用—Ⅶ．44mおゝい網式トロール網における60mm目の選択作用，本報告pp. 51～67

底曳網の網目の選択作用—Ⅵ

75トン型機船底曳網における55mm目の選択作用

青山恒雄・北島忠弘

The Selective Action of Trawl Nets—VI.

The Selective Action of 55 mm. Meshed Cod-end Currently Used by the 75 ton Common Bull Trawlers.

by

Tsuneo AOYAMA and Tadahiro KITAJIMA

西海区水産研究所研究業績 第120号

Résumé

Mesh experiments with covered trawl net (37m. head rope, 55mm. meshed cod-end) were done in November 1958 by the 96th and 97th Akashi-marus (75 ton steel bull trawlers equipped with a 250 HP. diesel engine respectively), chartered by the Laboratory for this experiments.

The operations were conducted by the method of alternate haulings of the experimental covered and the control nets. The materials used in cod-end were 3 ply manilla (31.1m./100gr.) doubled generally as seen on commercial trawlers. The size of mesh at experimental term was 54.8mm. for the experimental net and 60.0mm. for the control one (Table 1). Two kinds of cover net were used, the one 20s/3/18 cotton net and the other 210d/3/15 Amilan (Poly amide compound) net. Both cover nets were meshed 21.6mm.

Twenty five operations were carried out; thirteen by the control net and twelve by the experimental net. The data of operations are fully given in Table 2. During the experiment the cover net used was torn four times, one caused by the heavy weight of catch (12th haul) and others by shark attacks (20th, 22th and 24th hauls). The name of fishes treated in this paper are tabulated in Table 3. In figures and tables of this report, each species is represented by the species number shown in the above table. The species compositions of catch are tabulated in App. table 1.

The admissible conclusions derived from these experiments are as follows.

(1) To ascertain whether there was any difference in fishing efficiency between the experimental and control nets, the following three kinds of comparison were tried, namely total catch in boxes, specific catch in individuals (Table 4) and body length composition of catch (Fig. 2.). But such comparisons gave no clear evidence showing the difference in fishing efficiency between those nets.

(2) The selection rates (releasing rates) are high for individuals of small type fishes (commercially valueless). While those of commercially important fishes are low except for lizard fish(1), perhaps owing to the less amount of young migrating to the fishing ground (Table 5).

(3) The selection curves and their numerical figures are shown by species in Fig. 1. and App. table 2. Examining these data closely, the selective action of bull trawlers is judged to be better than that of otter trawlers, the efficiency of the former being coresponded to 2～14mm. larger mesh of the latter.

(4) The smallest size of fish caught in the cod-end and the largest size of those taken in the cover net are listed in Table 6.

(5) The selectivity is varied according to the volume of catch, and the type of variance is supposed to be characteristic for each species. Typical forms of change are given in Fig. 3. and Table 7., specific result being shown in Fig. 4. and Table 8.

(6) The body length composition of each market size concerning lizard fish(1), hair tail(4), white croaker(15) and black croaker (16) are to be adjusted considering the selectivity of mesh (App. talbes 3,4).

(7) The selection rate in volume is considerably high for "dead small", slight for "small" and none for "medium" and "large" (Tables 9, 10).

(8) The specific selection rate is influenced by the size composition of fish found at fishing ground. Table 11 shows the rates of four species in November 1957 and 1958. The statistics and calculations are given in App. table 5.

(9) The selective action of 55mm. meshed cod-end is supposed to be too low to saving the fish in the trawl ground of the East China Sea, except lizard fish(1) ground.

以西機船底曳網漁船が使用している底曳網の仕立ては，綿糸網からトワイン網に移行した昭和初年以来化繊網や無結節網が使用されるようになつた極く最近迄は，特に大きい変化はなかつた模様である。近年になり各種の化繊網が使用されるようになり又浮子も改良されたものが実用化され出して，網の仕立てに幾分の変化が現れた。特に無結節網の使用は設計にかなりの改革をもたらしたようである。こうした変化が漁獲努力の質に変化を呼んでいることは当然予想される事であるが，質の変化の測定は多くの要因の錯綜に妨害されて困難であり，今のところ明らかでない。ところで網に捕捉された魚が網目で濾過されて漁獲されるのは主として cod-end の部分であり，他の部分での濾過はさ程大きくないとみられるから，cod-end 以外の部分の変化は，網の抵抗の変化，あみなりの変化として漁獲に効いているわけである。一方 cod-end はトワイン網に転換した頃から 1.0〜1.3匁* の糸二重編みで2.0〜2.3寸目に作製されたもののようで数年前迄は特に変化はなかつた。これは網目の選択性の点から規制されたものではなく，編網技術の点や操業方法に関係した網の強度や使用便宜上の問題等** から自然に結果したもののようである。然し漁場の制約もあり仕込量の上昇する中で漁獲量が頭打ちした状態は当然の帰趨として小型魚への興味を呼び cod-end の網目に除々に小さくされて来た。魚肉ソーセージを始めとする練製品製造法が改良され，つぶし物の需要が増大ししかも恒常的になつた事は更に網目の小型化の刺戟となつたようである。業界ではこの点に気付き，1956年秋以来結節網で2寸目，無結節網で1.8寸目以下の網は使用しない事の自粛措置をとつた。

筆者等は本研究の第2報（青山・北島1959）[2] にトロール網による試験結果から2寸目の意義について考察を行つたが，トロール網と機船底曳網とでは同じ規格の網地を使用した場合でも選択性に差のある事が懸念されたので1958年11月稼働中の機船底曳船を借船しておおい網による網目試験を実施した。なお，底曳網の網目の選択作用の意義，調査方法および調査結果等については別報（青山 1957 [1]，青山，北島 1959 a [2]，青山，北島，田川 1959 [3]，青山，北島 1959b [4]）に報告した。

本調査の実施に当つては当水研の下記の人々の絶大な協力と援助におう所が大きい。ここに深謝申し上げる。

（船上作業）浜田七郎

（陸上魚体測定作業）木部崎修，真道重明，真子渺，田川勝，辻信子，松本ちみえ，木下節子，山田梅芳。

又本調査に従事した大洋漁業長崎支社所属の機船底曳船第96，97明石丸両船乗組員諸氏ならびに同社漁業部の諸氏には試験実施について多大の御協力を頂いた。又借船事務および運航に関する準備諸般については当水研の真子渺，山本史郎両氏の御尽力を頂いた。又当遠洋資源部長村上子郎博士には本稿の御校閲と御助言を戴いた。ここに併せてお礼申し上げる。

漁　具

試験に従事した漁船は大洋漁業株式会社長崎支社所属二艘曳機船底曳船第96および第97明石丸（鋼船75トン，ヂーゼル250馬力）で，以西漁業で中堅的位置を占める漁船である。使用した漁具は両船が使用中であつた会社の中型標準網で head rope 37mのものである。身網は cod-end と belly を除き化繊無結節54mm目，belly はマニラ・トワインの66〜90mm目 cod-end は1.3匁（31.1m/100gr.）マニラ・トワイン二重編み60mm目で巾110目長さ100目に作製された。この規格の同型の網2統を使用し，主船（第96明石丸）搭載の網には cod-end にcover net を附して試験網とし，従船搭載の網は通常のまま使用して control net とし，両網を交互に使用した。

Cover net は綿糸網とアミラン網2張を使用した。糸は綿糸は20番手3子15本，アミラン糸は210デニール3子15本を使用し，何れも14節100目当7.58mのものを9枚筒状に縫着した。従つて，網口周の網地長は19.4mとなつた。これをトワイン網地18.6mに取付けたわけである。網地の縫着部には筋縄6.5mをつけた。綿糸網には3匁（13.5m/100gr.）綿ロープ9本をつけ，アミラン網には12mm甘打マニラ・ロープ3本をつけたが，筋縄は多い方が作業上便利であつた。なお cover net は白網のまま使用した。

cod-end の目合は両網とも60mmに指定して作製さ

* 5尺の重量で示す。1匁/間＝40.4m/100 gr. 1.3匁/間＝31.1m/100 gr.

** 例えば網の扱いは，網目に指をさしこんで手繰る事が多いが1.3匁糸二重編みでは2寸目以下では指がひつかかつてうまくない。

Dimension \ Net / Measurement	Experimental net			Control net		
	Before exp.	After exp.	Rate of change	Before exp.	After exp.	Rate of change
2 legs and 1 knot	43.65±1.62	42.90±1.89	−0.017	48.55±2.11	45.80±2.14	−0.057
2 legs and 2 knots	54.75±1.34	53.55±1.66	−0.022	59.95±2.16	56.30±2.05	−0.061
1 knot	11.10±0.89	10.65±1.06	−0.041	11.40±1.02	10.50±1.16	−0.079

Table 1. Measurements of mesh size of the experimental net (the 96th Akashi-maru) and the control net (the 97th Akashi-maru).

れたものであるが，実測値は Table 1 のように試験前の測定では試験網で54.75mm，対照網で59.95mmであつた。両網は本試験実施前に1航海20日間各50回程度使用されたものであるが，網目の収縮が依然みられ本試験およびそれに続く普通操業合せて20日間を経て，試験網では約2%，対照網では6%が収縮している。測定は任意に20日をとつて計測した。両網間の網目差および収縮率差はかなり大きいがその理由は不明である。

前報（青山，北島1959）[2]にならつてcover netの抵抗を他に比較すると

(cover net の抵抗) / (cod-endの抵抗) ≒1.30
(cover net の抵抗) / (試験網の 〃) ≒0.05
(袖 網 の 〃) / (試験網身網の〃) ≒1.15
(〃) / (普通網 〃 〃) ≒1.29

となり従来の試験に比較して cover net の抵抗はかなり低くなつており，あみなりに対する影響はあまりないと見てよかろう。

結果および考察

操業状況

Table 2 に操業状況の資料を示した。試験は1958年11月17日から21日迄の5日間行い，毎日5回の操業を行つた。網は対照網（奇数網次）と試験網（偶数網

Haul	Date	Beginning of haul	Area	Hauling			Course	Length of warps	Depth of water	Bottom	Wind	Surface water temperature
				dur.	dist.	vel.						
		h m		h m	miles	kt		m	m			℃
1	'58.11.17	05 45	511, 512	2 35	6.3	2.44	213	960	74	Ms	N 2	20.2
2	'58.11.17	09 00	512, 522	1 50	5.7	3.11	221	960	74	Sm	N 2	20.2
3	'58.11.17	11 32	522	1 50	6.1	3.33	256	960	66	Sh	N 2	20.4
4	'58.11.17	14 00	522	1 50	5.0	2.73	270	960	73	Sm	N 3	20.5
5	'58.11.17	16 30	522	2 40	7.7	2.89	160	960	73,80	Sm	N 1	20.0
6	'58.11.18	05 30	522	2 45	9.0	3.27	155	960	77	Ms	N 1	20.0
7	'58.11.18	08 55	522	1 50	5.7	3.11	221	960	80	Ms	N 2	21.2
8	'58.11.18	11 36	522	1 50	5.3	2.89	239	960	80	Sm	N2〜3	21.1
9	'58.11.18	14 00	522	2 00	6.1	3.05	270	960	80	Sm	N4〜5	21.1
10	'58.11.18	16 40	522	2 30	6.4	2.56	225	960	80	Sm	N 5	21.1
11	'58.11.19	05 30	532, 533	2 40	6.8	2.55	176	915	70,72	Sm	N 5	21.0
12	'58.11.19	08 50	533	2 00	6.0	3.00	233	915	73,68	Sm	N 5	21.1
13	'58.11.19	11 25	533	2 00	6.1	3.05	228	915	68	M	N 5	21.1, 20.7
14	'58.11.19	14 00	533, 543	2 50	6.8	2.40	241	915	68	Ms	N 5	20.7
15	'58.11.19	17 28	543	2 47	7.5	2.69	225	915	63	Ms	N5〜6	20.6, 20.8
16	'58.11.20	05 30	532	3 00	6.7	2.23	199	915	69	Ms	N 5	21.4, 21.2
17	'58.11.20	08 56	532, 533	1 54	6.0	3.16	194	915	69	Ms	N 5	21.4
18	'58.11.20	11 34	533	1 46	5.8	3.28	195	915	70	Ms	N 5	20.8
19	'58.11.20	14 07	533	1 53	6.5	3.45	225	915	70	Ms	N 6	20.8
20	'58.11.20	16 40	533, 543	2 40	8.8	3.30	219	915	70	Ms	N 6	20.8
21	'58.11.21	05 30	532	2 30	7.0	2.80	190	915	64,70	Ms	N5〜4	20.9
22	'58.11.21	08 50	532	1 50	5.2	2.84	228	915	70,68	Ms	N 4	20.8
23	'58.11.21	11 26	532	1 50	4.3	2.35	39	915	68,70	Ms	N4〜3	20.8, 20.9
24	'58.11.21	13 50	532	2 00	5.1	2.55	219	915	70	Ms	N 3	20.9, 20.4
25	'58.11.21	16 27	532	2 48	7.4	2.64	31	915	70	Ms	N3〜2	20.4, 20.8

Table 2. Data on haulings operated for mesh experiments.

次）とを交互に使用した。漁場は東海南西部の農林522，533区を主とした。この漁期においては以西の主漁場は黄海にあるが，エソおよびウチ有両者について資料を得る目的で特に上記漁場を選定した。曳網時間は2時間を原則としたが朝網と夕網とは30分程度長くなつている。曳網位置は毎回ロランにより確めた。天候は全期間曇りで時々雨，海上は前2日は凪であつたが後3日は波浪階級4～6の荒天であつた。曳網は機関回転260回/分で両船間隔を約450～500mに保つて行つた。

投網曳網に際して両網とも異常は認められなかつた。ただ第12網では cover net の漁獲が意外に多く（推定30箱）揚網時破網して殆んど全漁獲物を流失した。又網についたフカが cover net を喰い破り漁獲物の大半を失つた場合もあつた。(20，22，24網次)。

揚網後先ず cover net を開いて魚を出し，次いで cod-end 内の魚を出し，別々に魚種毎にトロ箱につめ一連番号を附したラベルを取り付けて魚倉に納めた。魚体測定は長崎に入港後陸上で行つた。測定箱数は180函で測定には7日間を要した。漁獲後約20日間を経過して雌度おちがひどく cover net の漁獲物では測定の困難なものが多かつた。体長測定はセルロイド穿孔法によつた。測定結果は Appendix figure 1 のカードに記載して整理した。

漁獲物の組成と選択率

本試験で漁獲されたものの内主要29種を Table 3 に示した。以後図表中の種名は同表の種番号と和名とで示した。網次毎の漁獲物の尾数組成は Appendix table 1 に表示した。多獲された魚種については抽出調査を行つた。一般に対照網で組成が単純になつているが，これは調査能力の点から主体を試験網に向けたため対照網では標本函数が少くなり特に多獲されなかつた魚種では〃その他〃の中に抱含された場合がある事によつている。その他の項に含まれる主要なものはイカ類とフカ類，エイ類等である。

おおい網式試験網による試験の最大の欠陥は cover net による抵抗の増大で全体の網なりに変化を来すおそれがある事と，も一つは cover net の抵抗に影響

Sp.no.	Species		Dimension indicating the body length *
(1)	エソ	*Saurida tumbil* (BLOCH)	F.L.
(2)	ハモ	*Muraenesox cinereus* (FORSKÅL)	A.L.
(3)	ヤマトカマス	*Sphyraena japonica* CUVIER et VALENCIENNES	F.L.
(4)	タチウオ	*Trichiurus lepturus* LINNÉ	A.L.
(5)	サワラ	*Scomberomorus niphonius* (CUVIER et VALENCIENNES)	F.L.
(6)	イボダイ	*Psenopsis anomala* (TEMMINCK et SCHLEGEL)	F.L.
(7)	マナガツオ	*Pampus argenteus* (EUPHRASEN)	F.L.
(8)	クロアジモドキ	*Apolectus niger* (BLOCH)	F.L.
(9)	ヒメジ	*Upeneus bensasi* (TEMMINCK et SCHLEGEL)	F.L.
(10)	アカアマダイ	*Branchiostegus japonicus japonicus* (HOUTTUYN)	T.L.
(11)	シロアマダイ	*Branchiostegus argentatus* (CUVIER et SCHLEGEL)	T.L.
(12)	マトイシモチ	*Apogonichthys carinatus* (CUVIER et SCHLEGEL)	T.L.
(13)	テンジクダイ	*Apogon lineatus* (TEMMINCK et SCHLEGEL)	T.L.
(14)	ホタルジャコ	*Acropoma japonicum* GÜNTHER	T.L.
(15)	シログチ	*Argyrosomus argentatus* (HOUTTUYN)	T.L.
(16)	クログチ	*Argyrosomus nibe* (JORDAN et THOMPSON)	T.L.
(17)	ヒレコダイ	*Evynnis cardinalis* (LACÉPÈDE)	F.L.
(18)	イトヨリダイ	*Nemipterus virgatus* (HOUTTUYN)	F.L.
(19)	レンコダイ	*Taius tumifrons* (TEMMINCK et SCHLEGEL)	F.L.
(20)	クラカケギス	*Neopercis sexfasciata* (TEMMINCK et SCHLEGEL)	T.L.
(21)	ミシマオコゼ	*Uranoscopus japonicus* HOUTTUYN	T.L.
(22)	ヒメオコゼ	*Minous monodactylus* (BLOCH et SCHNEIDER)	T.L.
(23)	ウバゴチ	*Parabembras curtus* (TEMMINCK et SCHLEGEL)	T.L.
(24)	メゴチ	*Suggrundus meerdervoorti* (BLEEKER)	T.L.
(25)	イネゴチ	*Cociella crocodila* (TILESIUS)	T.L.
(26)	ハリゴチ	*Hoplichthys regani* JORDAN et RICHARDSON	T.L.
(27)	イゴダカホデリ	*Lepidotrigla alata* (HOUTTUYN)	T.L.
(28)	オニカナガシラ	*Lepidotrigla kishinouyei* SNYDER	T.L.
(29)	イヌノシタ	*Cynoglossus robustus* GÜNTHER	T.L.

* T. L., Total length : F. L., fork length : A. L., snout-anus length.

Table 3. List of fishes treated in this paper.

されて内側の cod-end の選択性に変化を生ずるおそれがある事である。本試験網では cover net の抵抗の計算値の他のそれに対する割合から，特に前者についてはさ程重大な支障はあるまいと先に述べたが，この点を実証する一方法として cod-end の魚種別平均漁獲尾数を試験網と対照網とで計算対比した。(Table 4)。対照網に対し試験網の漁獲尾数が特に低い例は僅かにヒレコダイ (0.11) 1例のみであるのに対し，ヒメジ，マトイシモチ，テンジクダイ，ホタルジヤコ，ヒメオコゼ，ハリゴチ，イゴダカホデリ等では試験網の漁獲は対照網の10倍以上となつている。外にクラカケギス，ウバゴチ，メゴチ等でも5倍以上の値となつている。その他では大体0.7～2.0の値となつており全体的には試験網の値がかなり高い。この結果は前述した対照網での標本採取もれの影響を幾分受けている事は確かである。ヒメジ外数種で極端な差がみられる事は Table 1 に示した網目差の影響によるものともみられる。とも角同表の結果からは試験網の漁獲性能が低下した証拠を受取る事は出来ない。

以上は魚種別にみた結果であるが，網次毎の全漁獲函数 (cover net の漁獲は除く) について比較すると，522区を中心とする海域での平均漁獲量は試験網19.2函に対し対照網22.4函，533区を中心とする海域ではそれぞれ27.0，29.0函，全体ではそれぞれ23.8，26.5函で何れも対照網の方が幾分高いが，その差は統計的には有意なものではない。又対照網の漁獲函数には薄箱43函が含まれているから，これを中箱 1/2 相当として換算すると，全体の平均値は 24.81 函となり試験網の 23.75 函に近い。尚上述2漁場間の平均漁獲量にも有意差はみられなかつた。以上から試験網の漁獲性能には支障がなかつたものとしてよかろう。網目

	Species	Average catch Covered net (C)	Control net (D)	Ratio $(\frac{C}{D})$
(1)	エソ	661	816	1.24
(2)	ハモ*	**0.62**	**0.67**	1.08
(3)	ヤマトカマス	29.5	29.6	1.00
(4)	タチウオ	309	257	0.83
(5)	サワラ	18.5	22.5	1.22
(6)	イボダイ	2,175	1,528	0.70
(7)	マナガツオ	47.1	59.5	1.26
(8)	クロアジモドキ	19.4	12.7	0.65
(9)	ヒメジ	0.1	100	>100
(10)	アカアマダイ	24.1	45.6	1.89
(11)	シロアマダイ	8.9	6.2	0.70
(12)	マトイシモチ	0	8.5	∞
(13)	テンジクダイ	0.5	61.0	>100
(14)	ホタルジヤコ	5.0	300	> 10
(15)	シログチ	465	344	0.74
(16)	クログチ	1,405	478	2.94
(17)	ヒレコダイ	19.8	2.2	0.11
(18)	イトヨリダイ	18.0	16.4	0.91
(19)	レンコダイ	21.4	19.4	0.91
(20)	クラカケギス	4.6	24.2	5.26
(21)	ミシマオコゼ	—	—	—
(22)	ヒメオコゼ	0.08	5.8	> 10
(23)	ウバゴチ	1.4	9.5	6.78
(24)	メゴチ	6.2	49.9	8.01
(25)	イネゴチ	8.7	7.4	0.85
(26)	ハリゴチ	0.31	4.1	> 10
(27)	イゴダカホデリ	0.08	20.8	>100
(28)	オニカナガシラ	0	35.2	∞
(29)	イヌノシタ	2.6	5.4	2.08

Table 4. Comparison of average number of each species caught in the experimental and the control nets.

* Catch in box.

	Species	$\sum_{2}^{18}$(Covered net) Cod-end (A)	Cover net (B)	Select. rate $(\frac{B}{A+B})$
(1)	エソ	7,454	4,402	0.37
(2)	ハモ	**4***	13	<0.20
(3)	ヤマトカマス	285	228	0.44
(4)	タチウオ	2,925	737	0.20
(5)	サワラ	268	0	0
(6)	イボダイ	11,547	295	0.02
(7)	マナガツオ	632	0	0
(8)	クロアジモドキ	107	4,225	0.02
(9)	ヒメジ	1,201	2	0.78
(10)	アカアマダイ	373	86	0.19
(11)	シロアマダイ	65	8	0.11
(12)	マトイシモチ	98	90	0.48
(13)	テンジクダイ	515	12,242	0.96
(14)	ホタルジヤコ	2,853	352,575	0.99
(15)	シログチ	2,577	657	0.20
(16)	クログチ	5,835	434	0.07
(17)	ヒレコダイ	22	2	0.08
(18)	イトヨリダイ	197	419	0.68
(19)	レンコダイ	232	0	0
(20)	クラカケギス	214	506	0.70
(21)	ミシマオコゼ	888	126	0.12
(22)	ヒメオコゼ	22	113	0.84
(23)	ウバゴチ	20	191	0.90
(24)	メゴチ	503	1,593	0.76
(25)	イネゴチ	39	2	0.05
(26)	ハリゴチ	21	115	0.85
(27)	イゴダカホデリ	323	23	0.09
(28)	オニカナガシラ	416	607	0.59
(29)	イヌノシタ	55	12	0.18

Table 5. Comparison of number of individuals caught in the cod-end and the cover net.

の選択性については一見したところ変化がなかつたとは断言出来ないようにも察せられる。殊に小型魚の捕獲率が高い事は選択性の低下を考えさせるが，これは前述したように試験網の方が網目が小さかつた事による結果で，選択性の低下によるものではないようである。この点については別項で述べる。

次に試験網について内外網別の漁獲総尾数を集計し，内外両網の漁獲尾数の和で外網のそれを除して選択率を求め Table 5 に示した。この値は網目の選択性と，濾過された魚群の体長組成とから結果したものであるから，この値をその儘網目の選択性の指標とする事は出来ないが，その漁期漁場における網の実効の大要を知る目安とはなる。

先ず選択率の高いものから拾うと，テンジクダイ，ホタルジヤコ，ウバゴチが90%以上，ヒメオコゼ，ハリゴチが80%以上，ついでヒメジ，ウラカケギス，メゴチ（70%以上），イトヨリダイ（68%），オニカナガシラ（59%）があげられる。この内イトヨリダイは元来大型に成長する魚であるからこの海域に特に若年魚が多かつた事を示すものである。その他の魚種は元来小型の魚で当然の結果である。オニカナガシラは体長の割に選択性が高くないが体形の特徴による結果とみられる。以上の魚種はヒメジ，イトヨリダイ，メゴチウバゴチを除くと商業価値に乏しいものである。

逆に選択率の低いものには，サワラ，マナガツオ，レンコダイ（0），イボダイ，クロアジモドキ，クログチ，ヒレコダイ，イネゴチ，イゴダカホデリ（10以下）ハモ，タチウオ，アカアマダイ，シロアマダイ，シログチ，ミシマオコゼ，イヌノシタ（20%以下）と商業的に主要な魚種の殆んどが含まれる。

営業的に問題となるものにはエソ（37%）とヤマトカマス（44%）が挙げられる。ヤマトカマスは体形が全く逸出に好都合に出来ているとは云い乍ら意外に大型のものが多く逸出している。cod-end の結び目からの逸出が考えられるが，外の魚種では特にこの事が気付かれないのであるからこの魚種には特に結び目を抜け得る特性があるのかも知れない。エソについてかなりの逸出がある事は前報（青山，北島1959）[2] でも述べたが本試験の結果も一致している。以上を総括し現在以西漁船が使用している網からは，エソを除く主要対象魚の殆んどが逸出の可能性をあまり持たない事が結論される。これは前報に述べたように，現行の網目が充分に小さい事と，現在の以西漁場には極く幼期の魚の回遊がみられない事とによつている。

選択曲線

内（cod-end）外（cover net）網別に体長組成を求め，両者の和に対する外網の比を計算して，網次毎の選択曲線を求め，更に各網次の値の平均値を出して Fig. 1 に示した。本次の調査は漁場の選定が適当であつた事，測定を陸上に移し，思い切つて標本函数を多くした事により16種もの選択曲線を得る事が出来た。当然の事であるが Table 5 に示した魚種の中で，選択率が極端に高くも低くもないもので良い結果が得られている。選択率の極度に高いテンジクダイ，ホタルジヤコ，ヒメオコゼでは網次毎にみた場合選択率0.8以下のところで選択曲線が不連続に0に移る事が多い。逆にイボダイでは選択率0.3以上の部で不連続に1になつているが，これらは体長測定の際の Sampling（組成のひきのばし）にも問題があるようである。長水丸試験と本次試験とで選択曲線のえられたタチウオ，ホタルジヤコ，クログチの3種について比較すると，選択曲線は何れも本次のものが右にずれている。網目内周は長水丸84mm*，明石丸89mmであるから，この差に基く選択曲線のずれはタチウオで10mm，ホタルジヤコで8mm，クログチで9mm内外又は以下と推定される。試験結果による差はタチウオ67mm，ホタルジヤコ25mm，クログチ15mmであるから，網目差によるずれを差し引いても明石丸による選択性の方がかなり良い結果となつている。この選択性の差を網目差に換算するとタチウオで14mm，ホタルジヤコで6mm，クログチで2mm程度となる。今これをトロール網と機船底曳網との特性の差とするならば，トロール網の方が網目差にして2～14mm相当だけ選択性が悪い事になる。この差はタチウオで非常に大きく，クログチでは僅少となつているがこの傾向は別報に報告する東光丸による試験結果と比較しても同様である。以西漁業における cod-end の目合（2脚1節長）はトロール網で72～75mm機船底曳網で54～60mmが仕様における標準であるから，使用時における両者の選択性には大差がないものとみられる。なおこの項に関しては別報で詳述したい。

なお本調査期間中に試験網で2%，対照網で5%網目の収縮がみられたが，Fig. 1 および後掲の Fig 2 の結果からは，この変化に基く選択性の変化は認められない。

選択域の上下限値

選択域の上下限値は選択性の大まかな指標として用いる事が出来る。厳密には選択曲線が明確にならねば

* 使用中の網目実測値がないので，他の実験の収縮率により推定した。

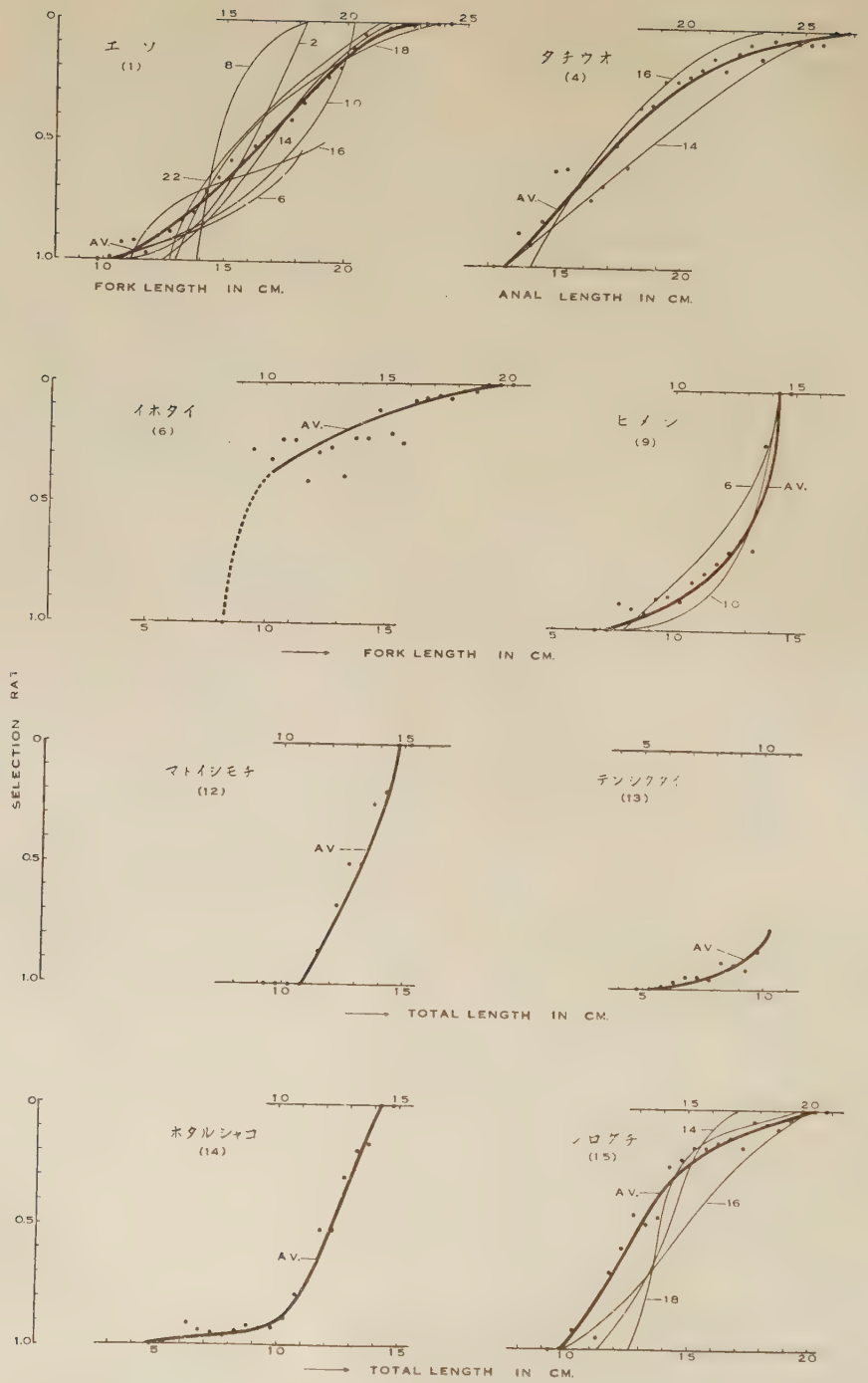
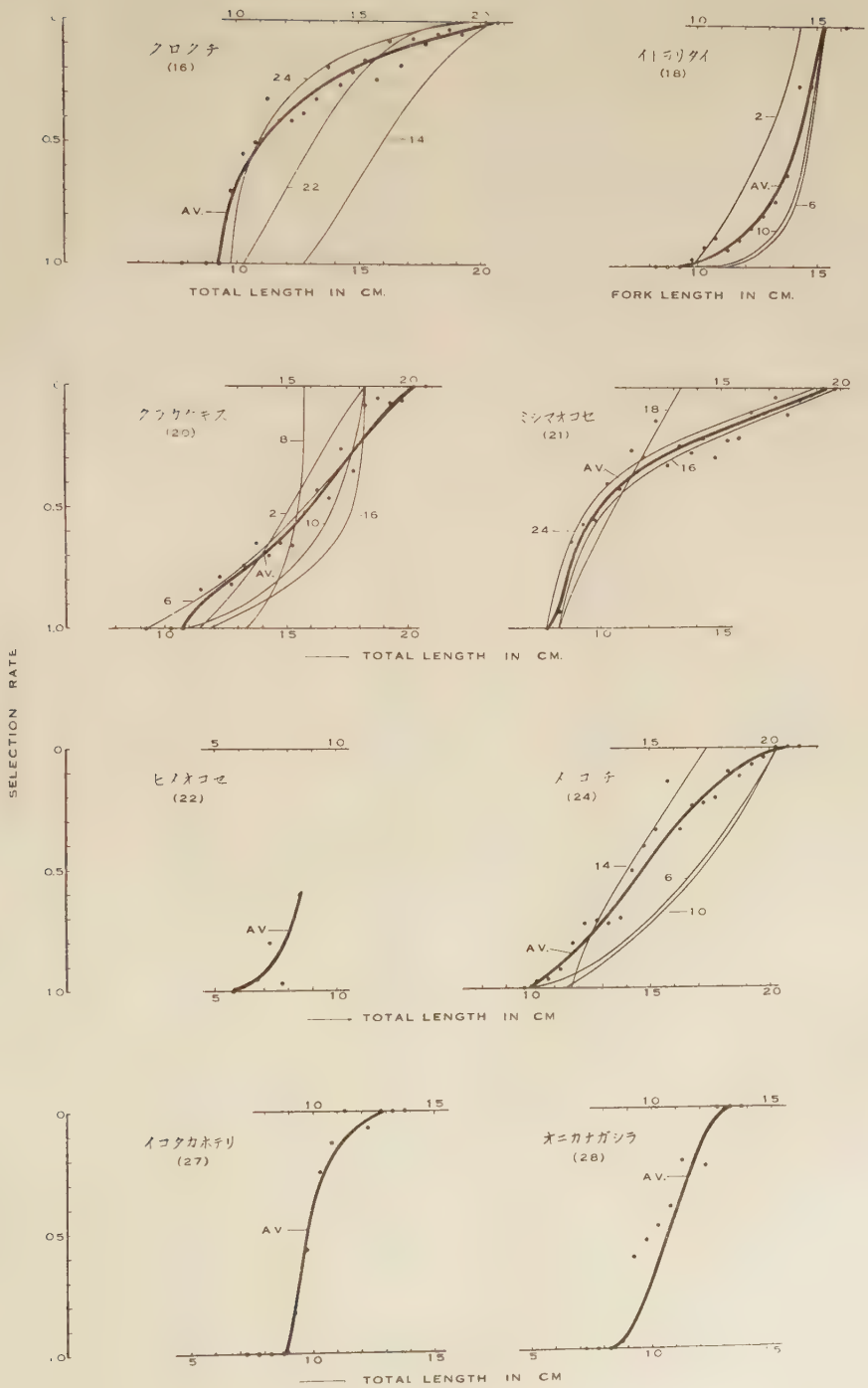


Fig. 1. Selection curves of 55mm. meshed cod-end.


クロクチ
(16)
24
14
22
AV.
TOTAL LENGTH IN CM.
イトヨリダイ
(18)
2
AV.
6
10
FORK LENGTH IN CM.
クラカケエラ
(20)
8
2
10
16
AV.
6
ミシマオコゼ
(21)
18
AV.
16
24
TOTAL LENGTH IN CM.
SELECTION RATE
ヒメオコゼ
(22)
AV.
メコチ
(24)
14
6
10
AV.
TOTAL LENGTH IN CM
イコタカホテリ
(27)
AV
オニカナガシラ
(28)
AV.
TOTAL LENGTH IN CM

この値も決定されないわけであるが，試験の結果からその近似値は容易に得る事が出来る。ここでは cover net の漁獲物の最大体長を上限値の実験値とし cod-end の最小体長を下限値の実験値として Table 6 に示した。選択域を充分に超えて体長が分布していない時にはこの値は正確でない。つまり両限値附近の羅網尾数が少い時には実験値の下限値は過大に上限値は過少に偏る事になる。これらの点を併せみるため同表には調査尾数と体長範囲とを併記した。尚体長測定は5 mm間隔で頻度を数える方法によつているので体長は5 mmの巾をもつて示される。同表の値は，最小値については体長間隔の下限を最大値については上限をとつたものである。

試験網と対照網との体長組成の比較

おおい網による網目試験の欠陥の1つである cover net の抵抗に帰因するあみなり変化が漁獲効率を下げるという点については，本試験では問題にならない事を既に証明した。次に第2の欠陥とされる，cover net の影響による cod-end の選択性の変化の点について考察してみる。若し選択性に大きい変化があつたとするならば試験網の cod-end 内の体長組成は対照網のそれと異つておらねばならぬ事になる。

連続した網次に共に多獲された場合についての各体長組成を累積頻度分布曲線で Fig. 2 に示した。テンジクダイ，ホタルジヤコ，シログチ，クログチでは対照網の組成が幾分大きい方にずれているが，Table 1 に示した両網の網目差に基くものとみてよかろう。ミシマオコゼでは組成には特別の差はみられない。一方

Species	Samples examined: Number	Samples examined: Range of B. L.	Smallest size caught in cod-end	Largest size caught in cover net
		mm	mm	mm
(1) エソ	14,550	60— 495	105	230
	6,630	**100— 500**	**100**	—
(3) ヤマトカマス	380	200— 315	205	275
	76	**225— 290**	**225**	—
(4) タチウオ	3,745	110— 300	120	260
(6) イボダイ	14,001	80— 200	90	195
	5,339	**95— 180**	**95**	—
(7) マナガツオ	**201**	**160— 230**	**160**	—
(8) クロアジモドキ	**96**	**125— 200**	**125**	—
(9) ヒメジ	5,388	55— 170	75	155
(10) アカアマダイ	368	95— 200	120	200
(12) マトイシモチ	65	85— 155	115	145
(13) テンジクダイ	14,051	40— 125	45	110
	105	**45— 105**	**45**	—
(14) ホタルジヤコ	287,885	25— 150	45	145
	108	**— 135**	**70**	—
(15) シログチ	4,269	90— 300	100	195
(16) クログチ	**4,697**	**100— 250**	**100**	—
	19,578	75— 250	95	225
	7,221	**100— 255**	**100**	—
(18) イトヨリダイ	582	60— 200	95	150
(20) クラカケギス	850	80— 200	110	195
	39	**120— 185**	**120**	—
(21) ミシマオコゼ	1,836	60— 200	75	200
	726	**90— 235**	**90**	—
(22) ヒメオコゼ	279	40— 110	65	90
(23) ウバゴチ	174	60— 190	110	185
(24) メゴチ	2,437	95— 225	100	200
	76	**110— 220**	**110**	—
(26) ハリゴチ	76	90— 185	135	185
(27) イゴダカホデリ	170	70— 200	90	210
(28) オニカナガシラ	999	70— 155	80	130
(29) イヌノシタ	22	175— 300	230	275
	22	**210— 320**	**210**	—

Table 6. Emperical values of selection ranges.
Gothic figures show the values observed in control net.

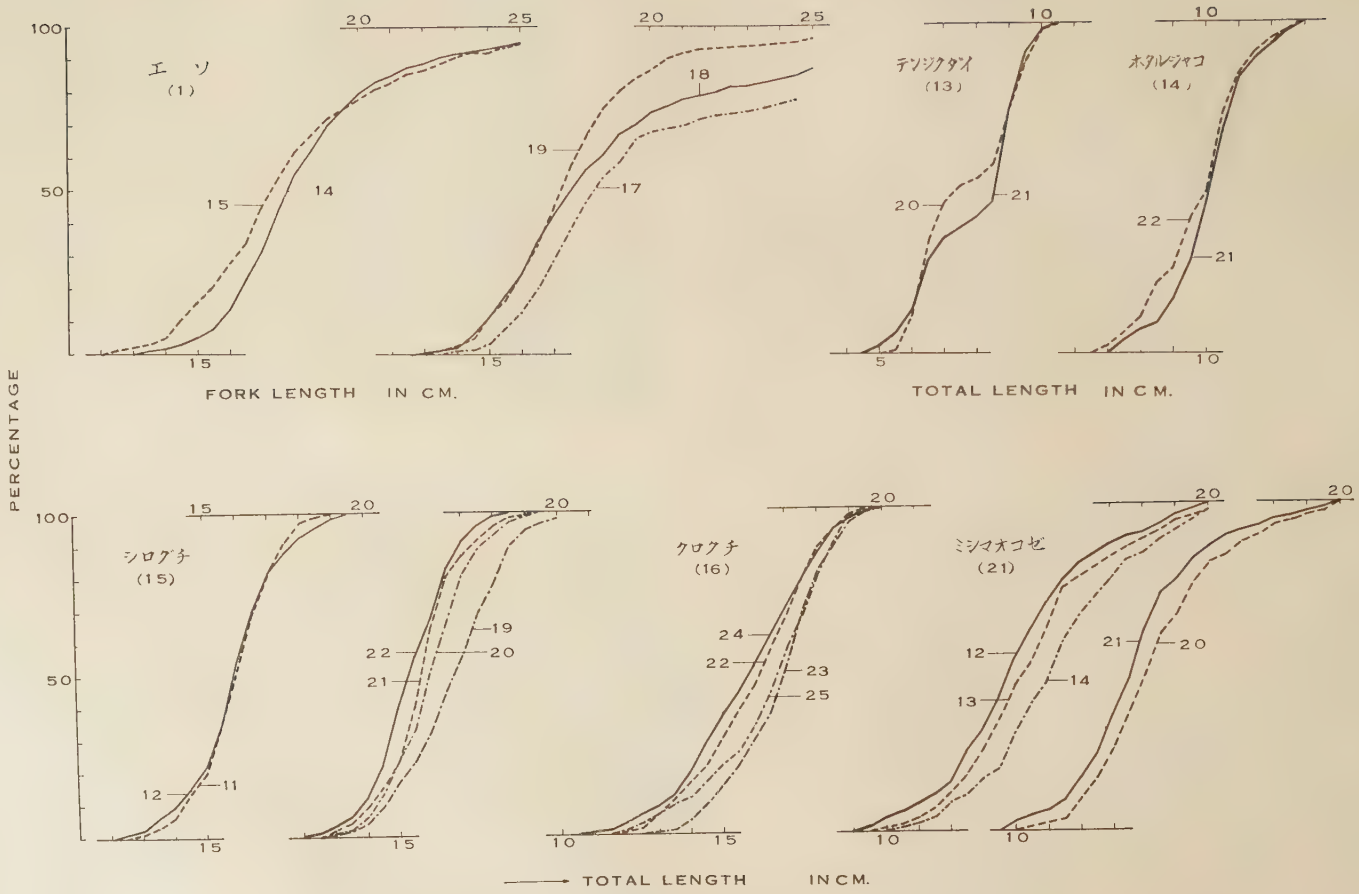


Fig. 2. Comparison of frequency distributions of body length of catches by successive hauls.

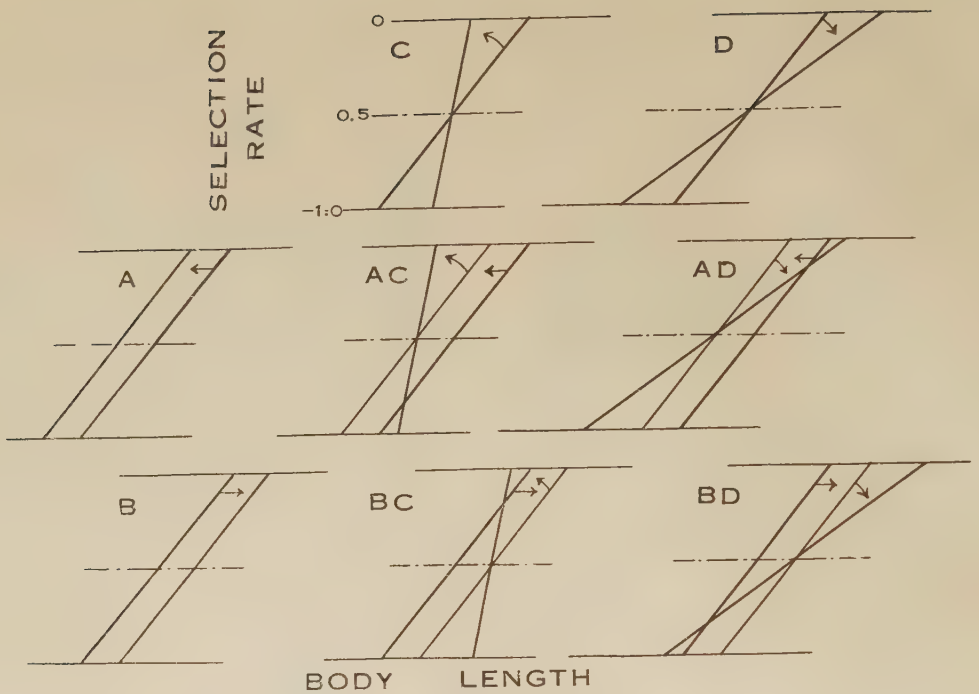


Fig. 3. Diagramatic showing of change of selectivity.

エソについては特別の傾向を認め難い場合と，逆に対照網の方が小さい方にずれた場合とがみられる。以上何れの場合もその差は僅少であり，cover net により cod-end の選択性に大きな変化があつたとは認められない。

以上の傾向は Table 6 の選択域下限値についてみても伺える。すなわちエソ，イヌノシタについては対照網の方が小さくなつており，テンジクダイ，シログチでは差がないが，その他では何れも対照網の方が幾分大きくなつている。この傾向は上の場合同様網目差を反映したものとしてよいようである。

以上から本次試験については，試験方法について持たれた主な危懼は解消されてよいであろう。

漁獲量の多寡が選択性におよぼす影響

前報でトロール網による試験結果から，漁獲量と選択性との関係に一つの傾向のある事を示した。すなわち，漁獲量が特に僅少な場合は漁獲量の増大につれて選択性も増すが，ある価（東光丸の75mm目の場合12～14函）以上では変化がないか又は逆に徐々に低下してくる事を示した。

前報では尾数選択率の変化のみについて以上の推論を行つたが，選択性の変化は単純な形として現れるものではないから，本報では一歩を進めて選択性の変化の分析を試みた。

Type of change	A	B	C	D	AC	AD	BC	BD
Selection rate	−	+	±	±	−+	−+	+−	+−
50% selective point	−	+	0	0	−	−	+	+
Selective range	0	0	−	+	−	+	−	+
Upper limit of selection range	−	+	−	+	−	±	±	+
Lower limit of selection range	−	+	+	−	±	+	+	±

Table 7. Typical change of values indicatinge selectivity of mesh occurred according to the amount of cateh.
±, + or − ; ± perhaps + ; ∓ perhaps −.

Species / Catch	エゾ(1) <20	エゾ(1) >20	ヒメジ(9) <20	ヒメジ(9) >20	シログチ(15)	クロダチ(16) <35	クロダチ(16) >35	クラカケギス(20) <20	クラカケギス(20) >20
Selection rate	+	0	−	+	−	+	−	+	−
50% selective point	+	0	0	−	0	+	+	+	−
Selective range	+	−	+	−	−	−	−	+	+
Upper limit of selection range	+	−	0	0	−	−	+	+	+
Lower limit of selection range	−	+	−	+	0	+	+	−	−
Type of change	BD→C		AD→AC		C	BC		BD→AD	

Table 8. Change of values indicating selectivity of five species.

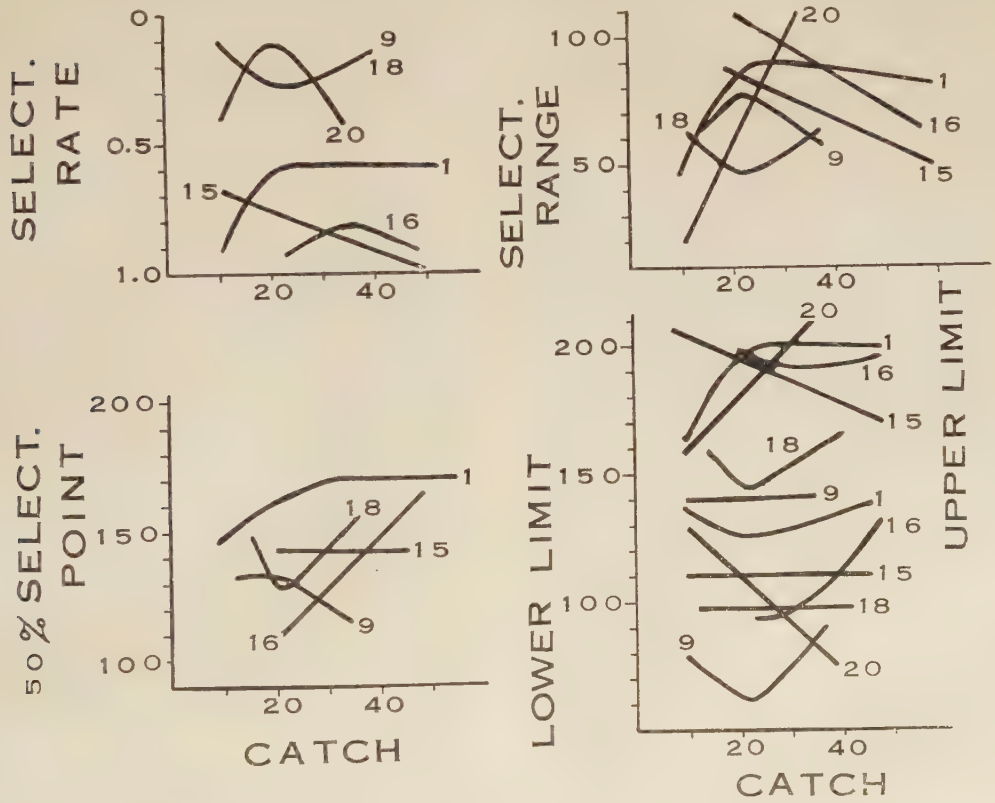


Fig. 4. Change of selectivity according to the catch.

選択性の変化の型を極く大まかに分類すると，選択曲線が左右に平行移動するものと，曲線の傾斜が変化するもの更に両者が複合されたものとに分けられよう。選択曲線を直線におきかえて上の関係を模式的に示したのが Fig. 3 である。矢印は漁獲量の増大による選択曲線の移動の方向を示すものである。次に同図に示された変化の8型式について，選択性を示す各特性値の漁獲量の増大に伴う変化を表示すると Table 7 となる。選択性の増大を＋，減少を－，無変化を0で示した。±は何れの値をもとり得る場合を示し，$\frac{+}{-}$，$\frac{-}{+}$は何れの値をもとり得るが一者の可能性が特に大きい場合を示している。選択率の変化は魚群の体長組成によつて左右される。例えばC型では組成が50%選択点より左偏しておれば＋の右偏しておれば－の結果が出る。

ここでエゾ外4種についての特性値の変化を Fig. 4 および Table 8 に示す。この結果に基いて選択性の変化を魚種毎に考察すると以下のようになる。

エソ 漁獲の増大につれて大型魚の選択性を増し，選択曲線はねて来るが全体の選択性は上昇する。漁獲量が20函以上となると大型魚の選択性が阻害される一方小型魚の選択が上昇し選択性は鋭くなる。

ヒメジ 漁獲の増大につれ先ず小型魚の逸出阻害がおこつて選択性は低下するが，漁獲が20函以上となると逆に小型魚の選択性が上昇して全体の選択性が良くなる。

シログチ 漁獲の増大に伴い大型魚の選択性は低下し小型魚では上昇する。

クログチ 漁獲の増大につれ小型魚の選択性が上昇し，全体の選択性を増す。

クラカケキス 漁獲の増大につれ大型魚の選択性を増し全体の選択性は上昇するが，漁獲が20函を越すと小型魚の選択阻害がおこり全体の選択性は低下して来る。

以上は変化の傾向の型を説明したに過ぎず，変化の生因や，変化の程度については明示出来る段階でない。殊に後者については漁獲量による選択性の変異の修正を行う上から数量化が必要であるが今後の調査の継続から充分の資料の蓄積を経て再検討したい。

cod-end を抜けた魚の活力および網目への刺し

曳網時間が短く又網の部分の引き揚げを手で行う関係もあつて漁獲された魚の活力は良好であつた。特にフカ類，ハモ，ヒメジ，ホタルジヤコ等では非常に良好であつた。又 cod-end を抜けて cover net に漁獲された魚の活力は cod-end 内のものに比較し大差はないようであつた。

cod-head およびそれより前の部分に刺した主な魚種は，タチウオ（紐タチ），イボダイ，ウバゴチ等である。ホタルジヤコは cover net にかなり刺していた。

以西底曳網における通称60mm目 cod-end の意義

この研究の第2報（青山，北島1959）[2] に長水丸による小型トロール網の試験結果から，以西漁業における60mm目の意義について考察を行つた。同報告では現在の以西漁場にはエソを除き小型魚の泳游が少いために，重要魚種の漁獲について考える場合，網目を60mmに制限することの意義は薄いと述べた。なおトロール網と機船底曳網とでは網目の選択性に差がある事を予想していたが，この事は本報告でその事実を既に述べた通りである。そこで機船底曳網における60mm目の意義を再検討してみよう。

Table 9 は以西重要魚種の内，今次試験で選択曲線のえられた4種について，その選択性と，それらが商業的に取扱われる際の最小銘柄〝豆又は紐〟の体長範囲とを示した。体長範囲は前報と同じく当水研遠洋資源部の市場測定の結果を借りた。選択性の指標としては羅網した魚の50%が抜ける体長（$X_{0.5}$）と同じく20%が抜ける体長（$X_{0.2}$）とを用いて示した。同表を一見すると網目効果がかなり一般の漁獲に効いているように直感せられるが尚詳細に分析してみよう。

漁獲物の体長組成の修正 Table 9 に示した体長は網目の選択を経て得られたものであるから選択効果によるひずみを先ず修正せねばならない。機船底曳網の目合は染網前の2脚2節長を60mm以上とするよう自粛による制限が加えられているが，実際の使用時の目合について筆者が長崎港で実測した結果は45～60mmで中小企業以上では54mm内外，個人企業では50mm内外を使用している傾向がみられた。網目の収縮を考えると仕様60mmの目合は使用時54mm程度となるから中企業以上では制限が一応守られているとみてよかろう。ところで Table 9 の基礎資料を得た市場測定は中企業以上を対象として行つたから，従つて求められた銘柄別体長組成の修正には本次試験の結果を使用してよいであろう。銘柄別平均体長と標準偏差は真子（1959）[5] がエソ，シログチ，キグチについて報告している。本文では同様にして得られた銘柄別体表組成

Species	$X_{0.5}$	$X_{0.2}$ *	The range of body length in mm. Market category " dead small,, July, 1957	Nov. 1957	Feb. 1958	May, 1958
(1) エソ	165	195	170～290	110～330	130～290	130～270
(4) タチウオ	175	205	160～320	120～270	170～270	—
(15) シログチ	130	150	100～190	100～240	110～190	100～210
(16) クログチ	110	150	100～160	100～190	110～190	150～230

* The body length where the releasable probability is 0.2.

Table 9. The selectivity of 55mm. meshed cod-end and the body length of " dead small,, of four commercially important species.

Species	Size	July		Nov.		Feb.		May	
		Number	Weight	Number	Weight	Number	Weight	Number	Weight
(1) エソ Lizard fish	M.	0	—	0	—	0	—	0	—
	S.	0.006	0.002	0.006	0.002	0.006	0.002	0.006	0.002
	D.	0.124	0.079	0.769	0.657	0.475	0.368	0.286	0.205
(4) タチウオ Hair tail	M.	0	—	0	—	0	—	0	—
	S.	0.014	0.010	0.014	0.010	0.014	0.010	0.014	0.010
	D.	0.094	0.058	0.376	0.268	0.182	0.126	0.126	0.086
(15) シログチ White croaker	M.	0	—	0	—	0	—	0	—
	S.	0.012	0.006	0.012	0.006	0.012	0.006	0.012	0.006
	D.	0.383	0.314	0.308	0.230	0.308	0.230	0.308	0.230
(16) クログチ Black croaker	M.	0	—	0	—	0	—	0	—
	S.	0.069	0.049	0.065	0.035	0.026	0.019	0.003	0.001
	D.	0.228	0.153	0.171	0.150	0.143	0.128	0.045	0.038

M Medium ; S. small ; D. Dead small

Table 10. Calculated selection rate of 55mm. meshed cod-end, for each market size.

を網目の選択率(Appendix table 2)で修正した上，平均体長と標準偏差とを求め(Appendix table 3)，銘柄内体長組成を正規分布とみなして計算体長組成を求めた(Appendix table 4)。なおクログチを除き小以上では体長組成の年内変動は微弱であり又特定の傾向も認められないので，これらについては年内平均で示した。又クログチで5月の〃豆〃の値が7月の〃小〃の値より大きくなつているが，これは添加時に小の規準が無意識に引き下げられるためではあるまいか。次に選択効果を量的に計算するため，個体頻度を重量に換算した重量分布を求め同表に併示した。

銘柄別選択率 以上の2表から銘柄別の個体選択率および重量選択率を計算して Table 10 に示した。各魚種とも選択効果を受けているのは〃豆〃が主で〃小〃では効果は弱く，〃中〃以上では受けていない。

〃豆〃の選択率は当然添加期に最も高く期を追つて低くなつている。エソ，タチウオでは11月，クチ類では7月の値が最も高い。

魚種全体に対する選択率 は銘柄組成によつて左右される。銘柄統計は当水研において漁業者からの報告に基いて作成されているが，〃豆〃を〃小〃と分離して報告されるようになつたのは1958年9月以降であるので，ここには1957，58年両年の11月を例として計算を試みた。なお1957年については原統計に〃豆〃の分離が行われていないので，主要企業について抽出調査を行つた結果に基いて分離を行つた。魚種別の選択率は Table 11 の通りである。銘柄別統計および計算過程は Appendix table 5 に示した。この際選択率は重量選択率によつた。1957年にはエソを除き選択効果は微弱であるが1958年には小型魚の激増で選択率が上昇している。

量的にみて10%強の脱落はかなり大きいが，〃豆〃の経済価値は小さいからこの脱落による漁獲減の経営面上の意義は大きくないであろう。つまり網目を55mm目以下として小型魚の多獲をねらつたとしても実効は薄いと判断される。小型魚の保存という見地から

Species	Selection rate			
	Dead small	Small	Total Nov. 1957	Total Nov. 1958
(1) エソ Lizard fish	0.657	0.002	0.215	0.164
(4) タチウオ Hair tail	0.268	0.010	—	0.064
(15) シログチ White croaker	0.230	0.006	0.045	0.136
(16) クログチ Black croaker	0.150	0.035	0.093	0.112

Table 11. Estimated selection rate of 55mm. meshed cod-end of the bull trawlers, for the market sizes "dead small" and "small" in November and that for total size in November 1957 and 1958.

みると通称60mm程度の制限はエソ以外の重要魚種では意義は大きくないようである。一方商業価値の殆んどないホタルジャコ，テンジクダイ等の雑魚では60mm目の選択効果は絶大であるから，以西主漁場における如く漁獲強度のかなり高い海域では漁獲が魚種組成に与える影響は無視出来ないであろう。この点の解明は尚後日に譲りたい。若し網目が更に5～10mm程度大きい値に制限される事になれば，エソ，タチウオ，グチ類等に対して若年魚保存の効果は飛躍的に増大するであろう。

摘　要

1）二艘曳機船底曳網における，通称60mm目の選択性を調査するため，1958年11月稼働中の漁船を借船し，東シナ海南西漁場において，おおい網式試験網と普通網との交互操業方式に基いて操業試験を行つた（Table 2）。使用時の実際の網目は54.75±1.34mmであつた（Table 1）。

2）Cover net の抵抗を極力小さくするよう試験網設計を行つたので各部に対する網地の抵抗比から判断して試験網のあみなりは従来の試験以上に良好であつたとみられる。操業上設計から来る支障はなかつたが cover net の漁獲が過多で破網した場合（第12網）とフカに喰い破られた場合（第20，22，24網）とがあつた。

3）試験網と対照網との全漁獲量の比較，魚種毎の漁獲尾数（Table 4）および体長組成の（Fig. 2）比較等から判断して両網の漁獲性能には特別の差がない事がわかつた。特に cover net の影響については認められるものはなかつた。

4）魚種毎に計算した尾数選択率は雑魚類では高い値となつているが，エソを除く重要商業魚種では値が低い。これは小型魚の洄游が少い事によるものとみられる（Table 5）。

5）魚種毎の選択曲線を Fig. 1 に示した。この結果をトロール網による試験結果と比較すると，網目の選択性はトロール網より機船底曳網の方がかなり良好で，その差は網目差にして2～14mmに相当する。つまり従来以西漁業の慣用網目はトロール網で72～75mm，機船底曳網で54～60mmであつたから，両者の選択性には大差がないという事になる。

6）選択域上下限の推定値を Table 6 に表示した。

7）網目の選択性は漁獲量の多寡によつて変化するがその型は魚種によつて一様ではない。標準化した型を Fig. 3，Table 7 のようにおき，エソ，ヒメジ，シログチ，クログチ，ウラカケギスの実験結果を解析した（Fig. 4，Table 8）。

8）cod-end および cover net に漁獲された魚の活力は一般に良好であつた。特にフカ類，ハモ，ヒメジ，ホタルジャコ等で良かつた。

9）通称60mm目の意義――エソ，タチウオ，シログチ，クログチの4種について

イ）銘柄別体長組成を網目の選択効果を考慮して修正しAppendix table 3，4に示した。

ロ）選択効果は銘柄〃豆〃ではかなり大きいが〃小〃では僅かであり〃中〃〃大〃では皆無である（Table 9，10）。

ハ）魚種別選択率は銘柄組成によつて左右されるが1957，58両年11月を例にとつて計算した。1958年にはグチ類の小型魚の激増により選択率が上昇している（Table 11）。

ニ）60mm目の選択効果はエソ以外の重要魚については弱く，従つて若し幼魚保護の目的で網目制限が行われるとした場合通称60mm目では直接的効果はエソ以外ではあまり期待出来ない。

文　献

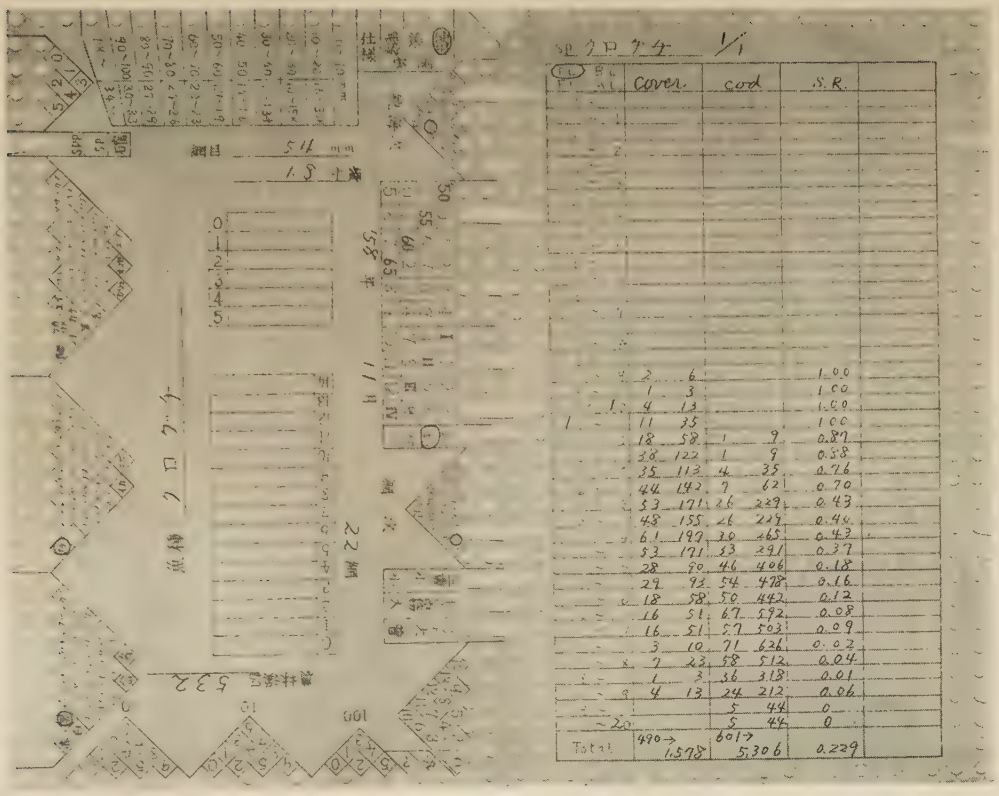
1）青山　恒雄　1957：トロール網の網目試験と中仕切式網による試験結果，水産学集成，東大出版会，pp. 199～224.

2）青山恒雄・北島忠弘　1959 a：底曳網の網目の選択作用―Ⅱ．50尺おおい網式トロール網による網目試験，西海区水研研報 No. 16，pp. 1～20.

3）青山恒雄・北島忠弘・田川勝　1959：同上―Ⅲ．56トン機船底曳網漁船による交換式網目試験，本報告pp. 1～9

4）青山恒雄・北島忠弘　1959 b：同上―Ⅴ．44mおおい網式トロール網における72mm目の選択作用．本報告pp. 11～24

5）真子　渉　1959：銘柄組成による底魚資源の解析―Ⅰ．銘柄組成より年令組成を推定する方法．西海区水研研報 No. 16 pp. 35～62.



App. fig. 1. Punch card for this experiments.

Species	Haul	1	2		3	4	5	6		7	8		9	10		11	12		13
	Net	Cod-end	Cod-end	Cover net	Cod-end	Cod-end	Cod-end	Cod-end	Cover net	Cod-end	Cod-end	Cover net	Cod-end	Cod-end	Cover net	Cod-end	Cod-end	Cover net	Cod-end
(1) エソ		230	640	308	720	333	1,005	1,042	781	684	1,425	167	635	730	739	570	824	17	570
(2) ハモ		**1**	1	—	—	**1**	**1**	**1**	3	—	—	—	—	**1**	—	**1**	—	—	—
(3) ヤマトカマス		—	21	33	—	82	—	13	54	72	45	11	—	6	6	45	39	—	51
(4) タチウオ		—	—	—	—	—	86	86	—	—	—	5	—	—	1	1,150	800	3	1,465
(5) サワラ		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	72	—	129
(6) イボダイ		1,500	1,000	—	1,000	503	300	1,500	10	1,250	12	4	232	4	2	2,000	1,780	3	3,530
(7) マナガツオ		—	141	—	—	1	—	10	—	2	—	—	—	—	—	4	71	—	201
(8) クロアジモドキ		—	—	—	—	2	—	—	—	1	4	—	—	1	—	3	37	—	96
(9) ヒメジ		—	511	1,462	—	—	—	512	1,650	—	—	91	—	150	1,012	—	5	2	2
(10) アカアマダイ		—	17	—	**1**	4	—	14	18	4	11	5	—	134	40	45	7	—	28
(11) シロアマダイ		—	—	—	—	26	27	1	—	5	20	—	—	5	1	—	—	—	11
(12) マトイシモチ		—	18	5	—	—	—	45	38	—	—	1	—	23	42	—	10	—	—
(13) テンジクダイ		—	—	—	—	—	—	—	167	—	—	102	—	4	943	—	178	34	—
(14) ホタルジャコ		—	805	101,500	—	—	—	2	73,580	—	—	95,581	—	137	9,890	1	854	1,654	6
(15) シロソチ		120	120	—	—	1	240	368	14	—	—	—	120	29	16	857	825	4	1,840
(16) クログチ		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	10	—	—	—	770	213	4	11
(17) ヒレコダイ		—	2	—	—	4	33	1	—	—	4	1	11	8	1	207	—	—	—
(18) イトヨリダイ		—	29	63	—	26	76	84	197	12	12	30	133	38	129	4	3	—	8
(19) レンコダイ		—	27	—	—	43	127	37	—	51	—	—	89	24	—	9	100	—	—
(20) クラカケギス		—	—	36	—	—	—	96	157	—	7	10	—	71	193	—	9	1	18
(21) ミシマオコゼ		—	47	3	—	—	—	75	2	1	11	1	—	175	10	1	104	3	226
(22) ヒメオコゼ		—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	5	—	—
(23) ウバゴチ		—	—	3	—	—	—	3	—	—	—	—	—	—	41	—	2	—	3
(24) メゴチ		—	—	47	—	—	—	178	726	—	15	21	—	172	516	—	20	3	28
(25) イネゴチ		—	—	—	—	2	—	—	—	9	4	—	—	5	—	—	1	—	—
(26) ハリゴチ		—	2	—	—	—	—	7	28	—	—	—	—	5	71	—	4	—	—
(27) イゴダカホデリ		—	33	1	—	—	—	66	3	—	—	—	—	118	18	—	10	1	—
(28) オニカナガシラ		—	80	33	—	—	—	63	260	—	68	19	—	187	289	—	15	—	—
(29) イヌノシタ		—	—	—	—	—	—	3	—	—	—	—	—	13	9	—	5	—	12
Others (box)		**4**	**1**	—	**10**	**4**	**12**	**4**	—	**6**	**4**	—	**3**	**7**	—	**4**	**5**	—	**1**
Total (box)		**16**	**21**	**19**	**24**	**15**	**33**	**32**	**20**	**23**	**12**	**6**	**16**	**16**	**7**	**25**	**30**	**1**	**46**

Gothic figures show the catches in boxes.

App. table 1. Species composition of each haul.

The experimental covered and the control nets were used alternately ; odd hauls are by control.

Species \ Haul	14		15	16		17	18		19	20		21	22		23	24		25
Net	Cod-end	Cever net	Cod-end	Cod-end	Cover net	Cod-end	Cod-end	Cover net	Cod-end	Cod-end	Cover net	Cod-end	Cod-end	Cover net	Cod-end	Cod-end	Cover net	Cod-end
(1) エソ	777	672	1,195	650	1,065	535	1,037	653	2,010	1,327	—	382	302	234	10	717	170	580
(2) ハモ	—	—	**2**	**1**	10	—	—	—	—	**2**	—	**1**	**1**	**1**	—	**1**	—	**3**
(3) ヤマトカマス	45	55	76	2	55	—	32	14	66	10	—	19	26	9	—	34	12	19
(4) タチウオ	1,380	491	523	561	179	86	98	58	1	7	—	357	6	15	86	144	28	265
(5) サワラ	151	—	37	32	—	36	13	—	36	—	—	2	2	—	—	—	—	—
(6) イボダイ	3,395	170	3,250	1,515	32	3,750	1,838	74	2,516	12	—	2,790	4,755	146	5,340	2,025	51	847
(7) マナガツオ	392	—	124	—	—	215	17	—	4	1	—	22	—	—	—	81	—	40
(8) クロアジモドキ	—	2	87	2	—	7	14	—	51	29	—	6	13	—	—	3	—	1
(9) ヒメジ	21	2	—	2	4	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
(10) アカアマダイ	166	4	158	3	18	17	17	1	40	165	—	21	7	—	—	2	—	1
(11) シロアマダイ	—	—	5	2	7	11	16	—	25	5	—	27	2	—	—	2	—	5
(12) マトイシモチ	2	1	—	—	3	—	—	—	—	2	—	—	2	1	—	—	1	—
(13) テンジクダイ	2	80	—	323	10,870	—	8	46	7	138	—	105	9	950	—	69	295	—
(14) ホタルジャコ	262	22,220	—	712	46,320	—	81	1,830	38	310	—	70	137	4,800	20	304	1,060	20
(15) シログチ	248	36	730	482	511	85	505	75	1,236	596	—	600	837	12	190	117	—	28
(16) クログチ	2,950	181	1	1,650	204	—	1,022	35	130	92	—	94	5,306	1,578	2,880	5,632	717	3,330
(17) ヒレコダイ	3	—	—	—	—	—	—	—	5	5	—	1	5	—	—	—	1	—
(18) イトヨリダイ	5	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
(19) レンコダイ	—	—	—	—	—	—	1	—	2	—	—	—	1	—	—	—	—	1
(20) クラカケギス	10	19	21	20	85	—	1	8	—	10	—	21	—	27	—	56	20	—
(21) ミシマオコゼ	178	4	—	283	94	—	15	9	3	178	—	500	17	70	5	457,1	189	**2**
(22) ヒメオコゼ	—	—	—	12	110	—	5	1	—	1	—	1	6	69	—	40	42	—
(23) ウバゴチ	5	11	—	5	128	—	5	8	1	74	—	14	1	13	—	19	9	—
(24) メゴチ	83	15	4	32	244	—	3	31	—	25	—	48	—	64	—	70	43	5
(25) イネゴチ	4	2	—	—	—	34	23	—	25	4	—	11	46	—	—	—	—	12
(26) ハリゴチ	1	2	—	2	9	—	—	5	—	5	—	4	2	8	—	21	—	—
(27) イゴダカホデリ	5	—	1	—	—	—	—	—	—	13	—	1	—	—	—	4	—	—
(28) オニカナガシラ	3	—	3	—	6	—	—	—	—	—	—	3	2	—	—	4	—	—
(29) イヌノシタ	28	—	1	4	3	—	2	—	—	—	—	22	—	—	—	9	3	—
Others (box)	**1**	—	**5**	**3**	—	**4**	**3**	—	**5**	**5**	—	**5**	**3**	—	—	**2**	—	**5**
Total (box)	**46**	**15**	**33**	**20**	**24**	**28**	**18**	**3**	**25**	**16**	* 0	**25**	**35**	* **5**	**29**	**24**	* **3**	**21**

* The cover net was torn.

Species / Body length	(1) エ ソ	(4) タチウオ	(15) シログチ	(16) クログチ
8 — 9 cm				1.00
9 — 10	1.00		1.00	0.85
10 — 11	0.98		0.95	0.60
11 — 12	0.95		0.79	0.45
12 — 13	0.90	1.00	0.58	0.36
13 — 14	0.82	0.92	0.42	0.28
14 — 15	0.75	0.80	0.27	0.22
15 — 16	0.60	0.70	0.18	0.17
16 — 17	0.50	0.58	0.12	0.13
17 — 18	0.40	0.47	0.08	0.09
18 — 19	0.29	0.36	0.05	0.06
19 — 20	0.19	0.26	0.02	0.03
20 — 21	0.08	0.18	0	0.01
21 — 22	0.02	0.12		0
22 — 23	0	0.08		
23 — 24		0.06		
24 — 25		0.04		
25 — 26		0.02		
26 — 27		0.01		
27 — 28		0		

App. table 2. Selection rate (releasing rate) of 55mm. meshed cod-end concerning four species.

Species	Size	July, 1957		Nov. 1957		Feb. 1958		May, 1958		Mean	
		A.L.	S.D.	A.L.	S.D.	A.L.	S.D.	A.L.	S.D.	A.L.	S.D.
(1) エ ソ	S.	—		—		—		—		27.0	3.2
	D.	21.0	2.5	13.6	2.5	16.8	2.5	18.8	2.5	—	
(4) タチウオ	S.	—		—		—		—		27.9	3.1
	D.	23.8	3.2	18.8	3.0	21.3	2.5	22.6	2.8	—	
(15) シログチ	S.	—		—		—		—		21.5	2.0
	D.	14.0	1.6	14.8	2.0	14.8	2.0	14.8	2.0	—	
(16) クログチ	S.	18.7	2.3	19.3	2.5	20.2	1.6	23.4	2.1	—	
	D.	15.1	2.7	15.7	1.5	16.2	1.7	19.2	1.4	—	

App. table 3. Average length and standard deviation derived from adjusting the strain of body length composition of catch caused by the selective action of mesh.

(1) エ ソ Lizard fish

(小) "Small"				(豆) "Dead small"							
B.L. cm	fi	fw	B.L. cm	July		Nov.		Feb.		May	
				fi	fw	fi	fw	fi	fw	fi	fw
			2—3			0					
13—14	0		3—4			0.0001					
14—15	0.0001		4—5			0.0002					
15—16	0.0002		5—6			0.0007					
16—17	0.0006	0.0001	6—7			0.003	0.0003	0			
17—18	0.0011	0.0003	7—8			0.009	0.002	0.0002			
18—19	0.004	0.001	8—9			0.020	0.004	0.0008	0.0001	0	
19—20	0.008	0.003	9—10			0.042	0.013	0.002	0.0004	0.0002	
20—21	0.016	0.007	10—11	0		0.074	0.031	0.007	0.002	0.0008	0.0001
21—22	0.029	0.014	11—12	0.0002		0.112	0.061	0.017	0.005	0.002	0.0005
22—23	0.047	0.026	12—13	0.0005	0.0001	0.144	0.101	0.037	0.014	0.007	0.002
23—24	0.068	0.043	13—14	0.0023	0.0005	0.159	0.141	0.067	0.033	0.017	0.006
24—25	0.092	0.066	14—15	0.005	0.002	0.148	0.163	0.105	0.063	0.037	0.016
25—26	0.112	0.091	15—16	0.015	0.006	0.119	0.160	0.138	0.102	0.067	0.036
26—27	0.122	0.111	16—17	0.032	0.015	0.082	0.133	0.158	0.140	0.105	0.068
27—28	0.122	0.124	17—18	0.060	0.034	0.048	0.093	0.152	0.161	0.138	0.106
28—29	0.112	0.126	18—19	0.097	0.066	0.024	0.055	0.127	0.159	0.158	0.143
29—30	0.092	0.115	19—20	0.133	0.104	0.010	0.027	0.089	0.130	0.152	0.161
30—31	0.068	0.093	20—21	0.155	0.139	0.003	0.009	0.054	0.092	0.127	0.156
31—32	0.047	0.072	21—22	0.155	0.159	0.0016	0.005	0.027	0.053	0.089	0.126
32—33	0.029	0.049	22—23	0.133	0.156	0.0003	0.001	0.012	0.027	0.054	0.088
33—34	0.016	0.029	23—24	0.097	0.129	0.0001	0.0005	0.005	0.012	0.027	0.050
34—35	0.008	0.016	24—25	0.060	0.090	0	0	0.0015	0.004	0.012	0.025
35—36	0.004	0.009	25—26	0.032	0.054			0.0004	0.001	0.005	0.012
36—37	0.0011	0.003	26—27	0.015	0.028			0.0001	0.0004	0.0015	0.004
37—38	0.0006	0.001	27—28	0.005	0.011			0	0	0.0004	0.001
38—39	0.0002	0.0004	28—29	0.0023	0.005					0.0001	0.0004
39—40	0.0001	0.0002	29—30	0.0005	0.001					0	0
40—41	0	0	30—31	0.0002	0.0004						
			31—32	0	0						

App. table 4. Body length compositions indicated by frequency (*fi*) and weight (*fw*), of each market size.

(4) タチウオ Hair tail

(小) "Small"			(紐) "Dead small"							
			July		Nov.		Feb.		May	
B.L. cm	fi	fw	B.L. cm	fi	fw	fi	fw	fi	fw	fi	fw
14—15	0										
15—16	0.0001										
17	0.0001		6—7			0					
18	0.0005	0.0001	8			0.0002					
19	0.0013	0.0004	9			0.0004					
20	0.003	0.001	10			0.0014	0.0002				
20—21	0.008	0.003	10—11	0		0.003	0.0004	0		0	
22	0.016	0.007	12	0.0001		0.007	0.002	0.0001		0.0001	
23	0.028	0.014	13	0.0003		0.015	0.004	0.0004	0.0001	0.0002	
24	0.047	0.027	14	0.0006	0.0001	0.028	0.010	0.0015	0.0004	0.0007	0.0002
25	0.070	0.046	15	0.002	0.0005	0.047	0.020	0.004	0.001	0.002	0.0005
25—26	0.097	0.071	15—16	0.004	0.001	0.074	0.039	0.011	0.004	0.006	0.002
27	0.115	0.093	17	0.010	0.004	0.098	0.062	0.026	0.012	0.014	0.005
28	0.126	0.115	18	0.018	0.006	0.120	0.090	0.050	0.027	0.028	0.012
29	0.125	0.127	19	0.032	0.015	0.134	0.118	0.086	0.054	0.048	0.025
30	0.115	0.129	20	0.050	0.026	0.127	0.131	0.123	0.091	0.077	0.047
30—31	0.089	0.111	20—21	0.074	0.045	0.112	0.134	0.150	0.130	0.108	0.077
32	0.066	0.091	22	0.097	0.068	0.091	0.126	0.158	0.156	0.133	0.109
33	0.044	0.067	23	0.113	0.090	0.061	0.097	0.142	0.160	0.139	0.130
34	0.025	0.041	24	0.123	0.112	0.039	0.071	0.108	0.138	0.135	0.145
35	0.013	0.024	25	0.122	0.126	0.023	0.047	0.071	0.103	0.114	0.138
35—36	0.010	0.020	25—26	0.109	0.128	0.011	0.026	0.039	0.064	0.082	0.113
37	0.003	0.006	27	0.086	0.112	0.005	0.013	0.019	0.035	0.055	0.085
38	0.0014	0.004	28	0.064	0.093	0.002	0.006	0.007	0.015	0.031	0.054
39	0.0004	0.001	29	0.042	0.068	0.0007	0.003	0.003	0.007	0.017	0.033
40	0.0001	0.0003	30	0.027	0.048	0.0002	0.0007	0.0007	0.002	0.007	0.015
40—41	0.0001	0.0003	30—31	0.014	0.028	0.0001	0.0004	0.0002	0.0005	0.003	0.007
42	0	0	32	0.007	0.016	0	0	0.0001	0.0003	0.0006	0.002
			33	0.003	0.007			0	0	0.0003	0.001
			34	0.0012	0.003					0.0001	0.0003
			35	0.0006	0.002					0	0
			35—36	0.0001	0.0003						
			37	0.0001	0.0003						
			38	0	0						

(15) シ ロ グ チ White croaker

(小) "Small"			(豆) "Dead small"			
			July		Nov. Feb. May	
B.L. cm	fi	fw	fi	fw	fi	fw
6—7			0		0	
8			0.0001		0.0004	
9			0.0009	0.0002	0.0016	0.0003
10			0.005	0.001	0.006	0.002
10—11			0.024	0.010	0.021	0.007
12			0.076	0.041	0.052	0.023
13	0		0.160	0.109	0.103	0.059
14	0.0001		0.234	0.203	0.161	0.116
15	0.0005	0.0002	0.234	0.250	0.195	0.173
15—16	0.0024	0.0009	0.160	0.208	0.186	0.202
17	0.009	0.004	0.076	0.120	0.138	0.181
18	0.028	0.015	0.024	0.045	0.081	0.127
19	0.066	0.041	0.005	0.011	0.037	0.069
20	0.121	0.089	0.0009	0.002	0.013	0.028
20—21	0.174	0.145	0.0001	0.0003	0.004	0.010
22	0.198	0.194	0	0	0.0008	0.003
23	0.174	0.194			0.0002	0.0007
24	0.121	0.154			0	0
25	0.066	0.095				
25—26	0.028	0.045				
27	0.009	0.017				
28	0.0024	0.005				
29	0.0005	0.001				
30	0.0001	0.0003				
30—31	0	0				
32						

(16) ク ロ グ チ Black croaker

(中) "Medium"			(小) "Small"									
				July		Nov.		Feb.		May	
B.L. cm	fi	fw	B.L. cm	fi	fw	fi	fw	fi	fw	fi	fw
17—18	0	0									
19	0.001	0.0004	8—9	0		0					
20	0.003	0.001	10	0.0001		0.0001					
20—21	0.010	0.005	10—11	0.0003		0.0003					
22	0.030	0.017	12	0.0016	0.0004	0.0016	0.0003				
23	0.064	0.044	13	0.005	0.002	0.004	0.001	0			
24	0.116	0.089	14	0.014	0.005	0.011	0.004	0.0001			
25	0.166	0.144	15	0.033	0.015	0.026	0.011	0.0009	0.0003		
25—26	0.185	0.180	15—16	0.067	0.037	0.040	0.020	0.003	0.001	0	0
27	0.174	0.189	17	0.109	0.071	0.086	0.051	0.019	0.010	0.001	0.0004
28	0.124	0.150	18	0.152	0.119	0.126	0.090	0.062	0.039	0.004	0.002
29	0.074	0.099	19	0.170	0.157	0.147	0.123	0.142	0.108	0.013	0.006
30	0.035	0.051	20	0.164	0.178	0.158	0.156	0.223	0.197	0.035	0.020
30—31	0.013	0.021	20—21	0.125	0.157	0.142	0.163	0.241	0.247	0.074	0.048
32	0.004	0.007	22	0.083	0.120	0.108	0.143	0.178	0.210	0.124	0.094
33	0.001	0.002	23	0.045	0.075	0.071	0.107	0.091	0.123	0.174	0.151
34	0	0	24	0.020	0.038	0.039	0.067	0.031	0.048	0.185	0.183
			25	0.008	0.017	0.019	0.037	0.008	0.014	0.166	0.186
			25—26	0.0022	0.006	0.007	0.016	0.0009	0.002	0.116	0.146
			27	0.0006	0.002	0.003	0.008	0.0001	0.0002	0.064	0.091
			28	0.0002	0.0007	0.0007	0.002	0	0	0.030	0.047
			29	0	0	0.0002	0.0006			0.010	0.018
			30			0.0001	0.0003			0.003	0.006
			30—31			0	0			0.001	0.002
			32							0	0

(16) クログチ Black croaker

(豆) " Dead small "

B.L. cm	July fi	July fw	Nov. fi	Nov. fw	Feb. fi	Feb. fw	May fi	May fw
3—4	0							
5	0.0001							
5—6	0.0003							
7	0.0006							
8	0.003	0.0003						
9	0.008	0.001	0		0			
10	0.017	0.004	0.0001		0.0001			
10—11	0.035	0.011	0.0008	0.0002	0.0009	0.0002		
12	0.061	0.025	0.0061	0.002	0.006	0.002		
13	0.093	0.048	0.026	0.013	0.023	0.010	0	
14	0.123	0.081	0.096	0.059	0.069	0.038	0.0001	
15	0.143	0.117	0.190	0.146	0.140	0.096	0.0009	0.0004
15—16	0.145	0.145	0.260	0.243	0.213	0.179	0.010	0.005
17	0.129	0.156	0.229	0.259	0.229	0.231	0.047	0.030
18	0.100	0.144	0.129	0.174	0.174	0.209	0.137	0.102
19	0.067	0.114	0.049	0.078	0.104	0.149	0.249	0.218
20	0.040	0.080	0.012	0.022	0.036	0.060	0.272	0.281
20—21	0.021	0.049	0.0018	0.004	0.011	0.021	0.185	0.221
22	0.009	0.024	0.0002	0.0005	0.0017	0.004	0.076	0.105
23	0.003	0.009	0	0	0.0003	0.0008	0.020	0.032
24	0.0015	0.005			0	0	0.0027	0.005
25	0.0004	0.002					0.0003	0.0007
25—26	0.0001	0.0004					0	0
27	0	0						

(1) エソ Lizard fish

Market size	Nov. 1957 Total catch	Nov. 1957 Filtered volume	Nov. 1957 Released volume	Nov. 1958 Total catch	Nov. 1958 Filtered volume	Nov. 1958 Released volume
	box					
Large	21,536	21,536	0	15,443	15,443	0
Medium	30,920	30,920	0	23,496	23,496	0
Small	15,900	15,932	32	22,871	22,917	46
Dead small	11,384	33,190	21,806	7,011	20,440	13,429
Total	79,740	101,578	21,838	68,821	82,296	13,475
Selection rate		$\frac{21,838}{101,578}=0.215$			$\frac{13,475}{82,296}=0.164$	

App. table 5. Statistics of each market size, estimated volumes of filtered and released fish concerning bull trawlers, in November, 1957 and 1958.

(4) タ チ ウ オ Hair tail

Market size	Nov. 1958		
	Total catch	Filtered volume	Released volume
	box		
Large	5,172	5,172	0
Medium	18,924	18,924	0
Small	28,256	28,541	285
Dead small	11,030	15,068	4,038
Total	63,382	67,705	4,323
Selection rate		$\frac{4,323}{67,705}=0.064$	

(15) シ ロ グ チ White croaker

Market size	Nov. 1957			Nov. 1958		
	Total catch	Filtered volume	Released volume	Total catch	Filtered volume	Released volume
	box					
Large	8,604	8,604	0	5,855	5,855	0
Medium	37,279	37,279	0	27,153	27,153	0
Small	19,177	19,293	116	28,538	28,710	172
Dead small	11,699	15,194	3,495	67,073	87,108	20,035
Total	76,759	80,370	3,611	128,619	148,826	20,207
Selection rate		$\frac{3,611}{80,370}=0.045$			$\frac{20,207}{148,826}=0.136$	

(16) ク ロ グ チ Black croaker

Market size	Nov. 1957			Nov. 1958		
	Tatal catch	Filtered volume	Released volume	Total catch	Filtered volume	Released volume
	box					
Large	673	673	0	1,008	1,008	0
Medium	5,882	5,882	0	3,936	3,936	0
Small	11,723	12,148	425	7,977	8,266	289
Dead small	19,652	23,120	3,468	26,882	31,626	4,744
Total	37,930	41,823	3,893	39,803	44,836	5,033
Selection rate		$\frac{3,893}{41,823}=0.093$			$\frac{5,033}{44,836}=0.112$	

底曳網の網目の選択作用—VII

44mおゝい網式トロール網における60mm目の選択作用

青山恒雄・北島忠弘

The Selective Action of Trawl Nets—VII.

The Selective Action of 60mm. Meshed Cod-end on the 44m. Covered Trawl Net.

by

Tsuneo AOYAMA and Tadahiro KITAJIMA

西海区水産研究所研究業績 第121号

Résumé

In February 1959, the authors engaged in mesh experiments with covered trawl net (44m. head rope, 60mm. meshed cod-end) in the East China Sea using the Tokomaru (1,112 tons, deisel 2,300 HP.) which is the inspection vessel belonging to the Fisheries Agency of Government. Several interesting facts were revealed from these works, as briefly reported in the following.

The design of net tried is as shown in Figures 1 and 2. The materials of the cod-end were 3 ply manilla (17.5 m./100 gr.) doubled generally as used on commercial trawlers. The size of mesh which was prepared to be 75mm. in average (2 legs and 2 knots length) at first, was reduced to about 60mm. at the time of using (Table 1). The cover net was made of 210D/3/18 Amilan (Poly amide compound) cord, and the mesh was designed 21.6mm. in size. It was composed of three parts, namely head, main part and binding part. The head and the binding part were made of 20s/3/60 Cremona (Poly vinyle alcohol) cord.

Sixteen hauls were done; twelve by the net with cover while the rest without it (Table 2). The names of fishes handled there are tabulated in Table 3 with corresponding species number. In figures and other tables of this report each species is identified by such number. The admissible conclusions derived from above experiments are as follows.

(1) The comparisons of catches shown in tables 5 and 6 indicate no significant difference of fishing efficiency between covered and control nets.

(2) The selection (releasing) rates calculated using the number of individuals are low for commercially important fishes, generally, and vice versa, as already known in the other experiments (Table 4).

(3) The specific selection curves are shown in Fig. 3 and Table 8. The value of hair tail (25) is too low compaired with that by bull trawlers equipped with 55mm. meshed cod-end. This result is considered caused by the difference of fishing conditions between otter trawlers and bull trawlers.

(4) The selective action is influenced by the amount of catch (Fig. 4 and Table 7). The specific type of change is similar to that derived from the experiments by bull trawlers.

(5) The selection rate by each market size is given in Table 9 and that by species in Table 10. The rates are considerably high at recruiting season concerning "dead small" of lizard fish (19) and croakers (44, 47 and 48), but not so high as the effect of saving could be largely expected.

おゝい網式トロール網による網目の選択性の調査は50尺小型トロール網による予備試験（青山，北島 1959a）[1]を経て，1958年には水産庁監視船東光丸（1,098トン）により標準型のトロール網を使用して実験を行つたが，1959年2月に再び同船（改造，1,112トン）により実験を行つた。今次は試験網全体の抵抗の平衡を考えて，試験網の設計をかなり大巾に改革した。又 cover net の効果を検出する一方法として cover をかけた場合と外した場合との反復連続操業を先ず行い，cover net の影響が特に重大な意義を持たぬ事を確めた上以後の実験を行つた。

本調査の実施に際しては筆者等と共に乗船調査に従事された当水研の岡田立三郎，田川勝，佐藤哲哉，井上尚文の諸氏の絶大なる援助におう所が大きい。特に全魚体測定は揚網後直ちに行つたが，寒気と悪天下の連続作業は高く評価されねばならない。又東光丸船長今村喜市氏始め乗組員諸氏ならびに操業指導にあたられた大洋漁業株式会社の齊藤与市氏には試験実施に当り多大の御協力を頂いた。又当遠洋資源部長村上子郎博士には本稿の御校閲を頂いた。こゝに併せてお礼申し上げる。

漁　具

試験網の構成は Fig. 1 の通りである。1958年の試験では東光丸が従来使用して来た44m標準網の仕様をその儘使用したが，今次網では cover net による抵抗増による平衡のくずれを防止しあみなりを良好に維持するため wing の網目を小さくした。その他各部の設計についてかなり大巾な変更を行つた。網地は cod-head および cod-end では2.3匁（17.5m/100gr.）マニラ，トワイン二重網みで75mmと指定したが編網後目締めした長さは baiting（2脚2節長）71.3±3.0 mm，内径（2脚1節長）は57.2±3.1mm，belly ではそれぞれ70.6±2.2mmおよび57.2±1.9mmであつた。網目の測定は網目に糸でマークを附し，常に同一場所について20目づつ行つた。測定は特殊な計器を使用せず片手で力一杯に網地を引きのばした状態で直尺をあて測定した。網地を縫い合せた後通常の方法によつてタール染めを行つた。染網は網目測定の1週間後行い，染網後約2.5ヶ月を経て再び網目実測を行つたが，目合は染網により約10%収縮していた。収縮は使用初期もなお続いて12回使用後測定した結果では13～20%の収縮を示していた（Table 1）。本文では本網の実目合を2脚2節長60mm，2脚1節長46mmとして分析を進める。使用した糸は全部マニラトワインで cod-head, cod-end の部は2.3匁（17.5m/100gr.）flapper は1.3匁（31.1m/100gr.）その他は2匁（20.2 m/100gr.）である。false belly は使用しなかつた。

Cover net は着脱部，本体，結網部の3部よりなり（Fig. 2），本体はアミラン210デニール18本3子14節網で作製した。100目掛けのもの7枚各12.1mを縫合して筒状とし，その前端に着脱部をつけ，着脱部前端を cod-head の前端から12目下りの位置にとりつけた。取りつけ部における内網の網地周は 75mm×178＝13.3mの指定であるが，使用時には網地の収縮のため約11.3mであつた。これに周16.5mの cover net をとりつけたわけである。着脱部は cover net の操作の便をはかるためとりつけたものでクレモナ20番手60本の糸で75mm目2目をつけ，これと cod-head とを縫合するようにした。結網部は cover net の結びを簡便に行うための装置で，末端から1m前方の外側にクレモナ60本糸による75mm目5目巾の網を縫合しその末端に150mm片目をつけこれに cod line を通し普通の cod-end 結びの要領で cover net を結ぶようにした。この際 cover net 末端は結網部の中におし

Dimension / Part / Date	2 legs & 2 knots		2 legs & 1 knot	
	Baiting	Belley	Baiting	Belley
Before dyeing (Dec. 23,1958)	71.3±3.0 (1.00)	70.6±2.2 (1.00)	57.2±3.1 (1.00)	57.2±1.9 (1.00)
After dyeing (Feb. 17,1959)	65.3±4.1 (0.92)	64.2±2.1 (0.91)	51.6±2.7 (0.90)	48.9±3.2 (0.86)
After 12 shots (Feb. 25,1959)	59.7±3.2 (0.84)	61.2±2.0 (0.87)	45.6±3.2 (0.80)	46.6±1.9 (0.82)

Table 1. The mesh measurements of cod-end and the shrinkage rates (in round brachets).

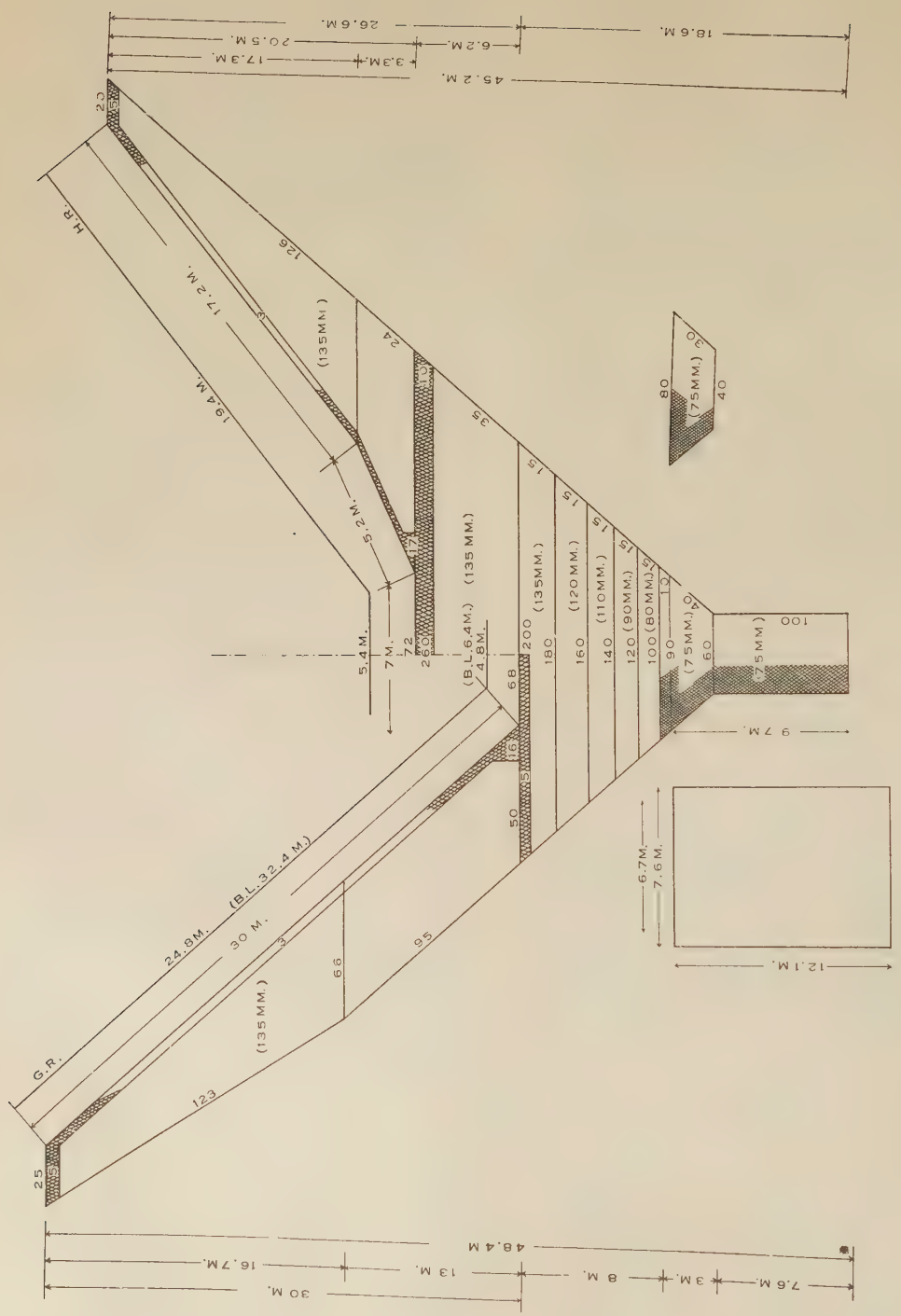


Fig. 1. 44m. covered trawl net.
Figures with round brackets indicate the size of mesh and these without them indicate the number of meshes.

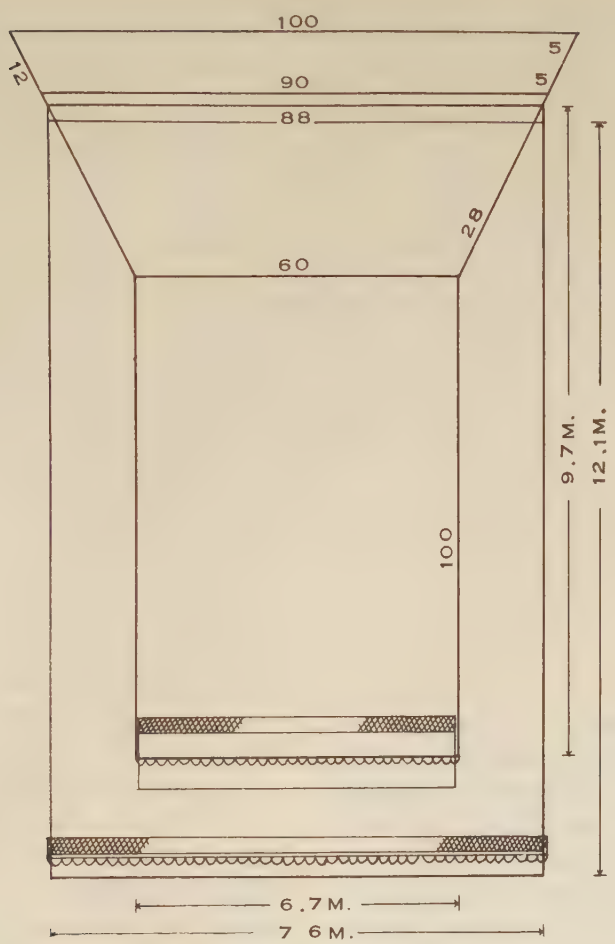


Fig. 2. The Design of cover net.

こんでから結ぶわけである。これと類似の仕掛けを cod-end の末端についても行つた。この方はcod-end 結びを行つた部から魚が脱落するのを防止する目的で cod-end の内側に15本13節のアミラン網をとりつけた。これ等の装置は皆所期の成果を示したが，結網部の内側のアミラン網の網丈は不必要とみられる程度に長くする方が良好であつた。cover net は白地のまゝ使用した。cover net の網地の縫合部には12mm径の甘打マニラ・ロープ各11mを筋繩としてつけた。浮子は18cm径のプラスティック製改良浮子を使用し，square づきに12個をつけ，wing には square 側から90cm毎に1個づつ5ヶ所，120cm毎に1個づつ5ヶ所，ついで 150cm 毎に1個づつ5ヶ所をつけ端に1個をつけ片袖16ケをとりつけた。尚 square 中央には30cm径ガラス浮子2個を増加した。試験網のあみなりは投揚網時の状況および漁獲状況からおして良好であつた模様である。

既報（青山・北島1959a）[1]にならい網各部の抵抗比を計算すると

（cover netの抵抗）／（cover された部分の抵抗）≒1.27

（cover net の抵抗）／（試験網全体の抵抗）≒0.16

（袖網の抵抗）／（試験網身網の抵抗）≒0.85

（　〃　）／（普通網身網の抵抗）≒1.20

となり1958年使用の網に比較し cover の抵抗が減少し wing のそれが増大しており，本網の方が良好なあみなりが期待出来る。

なお cover net の抵抗によるあみなりの変化から漁獲性能が低下するのではないかという疑念は後述の試験結果から一応解かれている。

Haul	Date	Area	Hauling				Warps	
			Beginning	Duration	Distance	Velocity	Length	Angle
			h m	h m	Mile	M/h	m	°
1	Feb. 18,1959	278	07 55	2 0	7.5	3.7	250	15
2	〃	〃	10 55	1 55	8.2	4.1	〃	10
3	〃	〃	13 35	2 0	6.0	3.0	〃	13
4	〃	〃	16 00	2 0	6.2	3.1	〃	11
5	Feb. 19,1959	289	07 45	2 10	6.6	3.3	220	10
6	〃	〃	10 55	2 0	6.6	3.3	〃	14
7	〃	〃	13 35	2 0	9.2	4.6	200	—
8	〃	〃	16 00	2 0	6.0	2.9	〃	14
9	Feb. 21,1959	511	08 15	2 50	10.0	3.3	220	〃
10	Feb. 22,1959	544	09 00	1 0	3.8	3.8	250	12
11	〃	〃	11 25	2 0	9.0	4.5	〃	11
12	〃	〃	14 00	3 0	9.8	3.3	200	15
13	Feb. 25,1959	532	08 40	2 0	7.2	3.6	〃	12
14	〃	〃	11 25	3 0	12.3	4.2	250	〃
15	〃	〃	15 05	1 0	4.6	4.6	200	14
16	Feb. 27,1959	268	10 00	3 0	8.7	2.9	300	12

Table 2. Data on haulings for mesh experiments. (Toko-Maru, 1959)

結果および考察

操業状況

操業状況の資料を Table 2 に示す。漁場にいた期間は2月18日から27日迄の10日間であつたが，連日の荒天に災いされて試験が屢々中断され僅か16網の操業しか出来なかつた。試験海域は東海中部278区，289区のタチ漁場と，東海南西の大陸沿い544，532区のクログチ漁場を主とした。以下本文では前者を北東試験海域，後者を南西試験海域と呼ぶことにする。曳網時間は一般操業は2時間としたが第10網以降の特殊操業では1，2，3時間の反復とした。曳網の始点終点はローランで計測し，曳網距離を求め，これから曳網速力を計算した。航路は真方位で示した。表層と底層との水温差は僅小であつた。

漁獲物組成と選択率

この調査で漁獲された全魚種の網次別尾数組成は，東光丸調査報告第1号の生物調査関係の篇に表示される予定である。こゝには捕獲尾数の僅少であつた種を除き39種の種名を種番号と併せ Table 3 に示した。以後表中では種名にはこの種番号を附しておいた。これらについて cod-end と cover net との捕獲尾数計を求め，体長をこみにした尾数選択率（cover net の尾数）/（全捕獲尾数）を計算し，海域別に Table 4 に示した。この選択率はその漁場における本網の効果を示すものとして意味がある。

選択率の特に低いものはエイ類，ヒラ，ハモ，マトウダイ，イボダイ，マナガツオ，クログチ，ホンニベ，セトダイ，ヨロイイタチウオ，ホウボウ，ムシガレイ，メイタガレイ，アンコウ類が挙げられ，次いでタチウオ，マアジ，シログチ，ミシマオコゼ，ナシフグ，カサゴ，ヤナギムシガレイ等が低い。一方選択率の高いものはツマリエソ，オキヒイラギ，マトイシモチ，テンジクダイ，ホタルジヤコ，メゴチ，ウバゴチ，トウジン等である。総体的にみて産業的価値の高い魚では選択性が低く，選択性の高い魚は市場価値の極めて低いものが殆んどである。海域間で値に大差がないのは両海域の体長組成が似ていた事によるものであろう。

Cover net の影響による漁獲性能の変化

おゝい網式による網目試験の欠陥は，cover net の影響による漁獲性能の低下と，同じく cod-end（内網）の選択性の変化であるとされている。従つて本試験の実施に当つては先ず第1に漁獲性能の変化の検出試験を行つた。方法は，試験網について cover net をつけた状態と，とつた状態とで同一海域で反復操業し漁獲物を比較するのである。一網毎に着脱して行うのが望ましいのであるが今回は船員の作業能力等の制限から2網毎に着脱した。2日間行つたが両日とも朝夕の網を cover なし，日中を cover つきとしたので時刻による網のりの差が混在し結果を不明確にしたのは残念であつた。

Table 5 は函数で Table 6 は尾数で漁獲組成を示したものである。函数組成の数字には cover net の漁獲も含まれるが量的には僅かである。Table 6 の尾

Revolution of engine	Course	Depth	Bottom matter	Water temperature				Wind
				Beginning		End		
				Surface	Bottom	Surface	Bottom	
rev./m.	°	m		℃	℃	℃	℃	
110	330	83	S.M.	13.8	14.4	14.2	13.9	NNW—4
100	135	〃	〃	14.2	13.9	14.5	—	〃 4
105	225	86	〃	14.6	—	14.2	14.0	〃 4
110	45	82	〃	14.2	14.0	13.5	—	NW 4
100	135	70	m.S.	11.3	12.5	12.5	12.6	NNE 2
100	315	〃	S.M.	12.1	12.6	11.8	12.2	NNW 2
〃	135	72	〃	11.8	12.2	12.0	—	〃 3
110	315	74	〃	12.0	—	—	—	WNW 6
〃	0	〃	sh.S.	11.4	14.1	12.0	12.6	N 5
100	20	〃	S.M.	13.4	14.4	13.6	—	NNE 5
〃	200	76	〃	13.8	—	14.2	—	〃 5
110	30	74	sh.m.S.	14.0	—	13.9	—	〃 5
100	160	62	m.S.	12.6	12.8	11.6	12.8	NNE 3
〃	180	72	S	11.6	12.8	10.5	12.1	N 4
〃	0	66	sh.mS.	11.8	12.1	12.0	—	〃 4
110	60	95	—	14.8	—	14.5	—	NE 5

数は cover net の漁獲を含んでいない。函数からみるとタチウオは covered net に2倍近く漁獲されるがその他では covered net の方が漁獲が悪く，全体では covered net の方がよい。尾数組成でみるとタチウオではやはり covered net の方がぐんとよいがグチ類では逆にかなり悪い。こゝで問題になるのは時刻による魚のあみのりの差である。すなわち，この時のタチウオ* は日中群が沈下してあみのりが良く夜間は浮上して漁獲されなかつた。グチ類では朝夕に群が着底し，日中は幾分浮上する傾向がみられたから，これが試験結果に強く効いているようである。これらの事を考慮して両表を見ると，cover net によるあみのりに重大変化はなかつたとしてよいようである。従つて第9網以降は全部 covered net として試験を行つた。

選 択 曲 線

漁獲後，cod-end と cover net との組成を見て，両者から選択曲線の計算が可能と思われる魚種数種を選定し，直ちにセルロイド窄孔法により体長測定を行つた。体長組成は5mm間隔毎の頻度を読んで作成し，両網の組成から選択曲線を計算した。Fig. 3 は各網次について得られた値の平均値に基きフリーハンドでひいた選択曲線である。エソ，タチウオ，グチ類3種ウバゴチ等では良好な結果が得られた。ホタルジヤコでは選択率86%から不連続に0%に，ミシマオコゼでは100°から50%にとんでいるが何れも，その体長附近の尾数が少いので更に追試が必要である。なおテンジクダイ，ホタルジヤコでは選択曲線が95%附近で広範囲に横ばいを示しているが，これは両種が数的に多獲されるので小型のものも何かの理由で cod-end 内に少数残るためであろう。この現象は別報（青山・北島1959C）[3] に報告した明石丸による54mm目での試験結果にもみられている。

今次得られた選択曲線を上述の54mm目（内径44mm）を使用した機船底曳網によるものと比較するとエソ，クログチでは本次のものがかなり良好な選択性を示しているが，シログチ，ミシマオコゼ，では差は僅かであり，タチウオでは大きい網目（内径46mm）を使用した本次の結果の方が逆に悪くなつている。この事は長水丸による試験結果と比較して上述の報告に報じたと同一の傾向であり，恐らく，トロール網と機船底曳網とにおける選択性の差に起因するものであろう。

漁獲量の多寡が選択性におよぼす影響

漁獲量と選択性との関係については別報（青山・北島1959）[1][2] にものべているが，こゝでは青山・北島1959c[3] で述べた方法にならい考察する。

今次試験で2網以上について選択曲線が求められた5種について，それぞれの尾数選択率，50%選択体長（$X_{0.5}$），選択域，同上限値および下限値の漁獲量

* タチウオの游泳層と時刻との間には面白い関係がある。東海南西海域のタチウオは上述の傾向を持つが，済州島附近のものは逆の傾向を示すようである。

Species no.	Speceis	
(7)	ガンギエイ	*Raja kenojei* Muller et Henle
(9)	アカエイ	*Dasyatis akajei* (Muller et Henle)
(15)	ヒラ	*Ilisha elongata* (Bennett)
(17)	ツマリエツ	*Setipinna taty* (Cuvier et Valenciennes)
(19)	エソ	*Saurida tumbil* (Bloch)
(21)	ハモ	*Muraenesox cinereus* (Forskål)
(23)	マトウダイ	*Zeus japonicus* Cuvier et Valenciennes
(25)	タチウオ	*Trichiurus lepturus* Linné
(27)	マアジ	*Trachurus japonicus* (Temminck et Schlegel)
(29)	オキヒイラギ	*Leiognathus rivulatus* (Temminck et Schlegel)
(30)	イボダイ	*Psenopsis anomala* (Temminck et Schlegel)
(31)	マナガツオ	*Pampus argenteus* (Euphrasen)
(34)	アカアマダイ	*Branchiostegus japonicus japonicus* (Houttuyn)
(35)	マトイシモチ	*Apogonichthys carinatus* (Cuvier et Schlegel)
(36)	テンジクダイ	*Apogon lineatus* (Temminck et Schlegel)
(40)	ホタルジヤコ	*Acropoma japonicum* Günther
(41)	アカムツ	*Döderleinia berycoides* (Hilgendorf)
(44)	キグチ	*Pseudosciaena manchurica* (Jordan et Thompson)
(47)	シログチ	*Argyrosomus argentatus* (Houttuyn)
(48)	クログチ	*Argyrosomus nibe* (Jordan et Thompson)
(49)	ホンニベ	*Miichthys imbicatus* (Matsubara)
(58)	セトダイ	*Hapalogenys mucronatus* (Eydoux et Souleyet)
(59)	クラカケギス	*Neopercis sexfasciata* (Temminck et Schlegel)
(61)	ミシマオコゼ	*Uranoscopus japonicus* Houttuyn
(68)	ヨロイイタチウオ	*Hoplobritula armata* (Temminck et Schlegel)
(70)	ゲンロクダイ	*Chaetodon moderi* Franz
(74)	ナシフグ	*Fugu vermicularis radiatus* (Abe)
(77)	カサゴ	*Sebastiscus marmoratus* (Cuvier et Valenciennes)
(80)	ウバゴチ	*Parabembras curtus* (Temminck et Schlegel)
(81)	メゴチ	*Suggrundus meerdervorti* (Bleeker)
(84)	ハリゴチ	*Hoplichthys regani* Jordan et Richrdson
(85)	ホウボウ	*Chelidonichthys kumu* (Lesson et Garnot)
(93)	ガンゾウビラメ	*Pseudorhombus cinnamoneus* (Temminck et Schlegel)
(96)	ムシガレイ	*Eopsetta grigorjewi* (Herzenstein)
(98)	メイタガレイ	*Pleuronichthys cornutus* (Temminck et Schlegel)
(99)	ヤナギムシガレイ	*Tanakius kitaharai* (Jordan et Starks)
(104)	ムラサキシタビラメ	*Areliscus trigrammus* (Günther)
(106)	トウジン sp.	*Coelorhynchs* sp.
(108)	アンコウ spp.	*Lophius litulon* (Jordan) & *Lophiomus setigerus* (Vahl)

Table 3. List of fishes treated in this paper.

Species	North-eastern area			South-western area		
	Sum of catch		Selection rate	Sum of catch		Selection rate
	Cod-end	Cover net		Cod-end	Cover net	
(7) ガンギエイ	39	—	0	35	—	0
(9) アカエイ	13	—	0	9	—	0
(15) ヒラ	15	—	0	190	—	0
(17) ツマリエツ	53	27	0.34	—	21	1.00
(19) エソ	6	15	0.71	196	253	0.56
(21) ハモ	11	—	0	106	—	0
(23) マトウダイ	18	1	0.05	18	—	0
(25) タチウオ	3,935	242	0.06	5,933	590	0.09
(27) マアジ	61	5	0.08	194	—	0
(29) オキヒイラギ	—	—	—	—	15	1.00
(30) イボダイ	32	6	0.16	158	1	0.006
(31) マナガツオ	6	—	0	27	—	0
(34) アカアマダイ	18	1	0.05	38	3	0.07
(35) マトイシモチ	—	—	—	11	22	0.67
(36) テンジクダイ	3	188	0.98	14	322	0.96
(40) ホタルジャコ	8	875	0.99	834	17,987	0.95
(41) アカムツ	40	15	0.27	—	9	1.00
(44) キグチ	1,604	526	0.25	—	—	—
(47) シログチ	2,498	669	0.21	536	73	0.12
(48) クログチ	208	13	0.06	6,817	709	0.09
(49) ホンニベ	17	—	0	1	—	—
(58) セトダイ	107	4	0.04	4	1	—
(59) クラカケギス	1	2	—	25	7	0.22
(61) ミシマオコゼ	218	60	0.22	294	31	0.10
(68) ヨロイイタチウオ	11	—	0	—	—	—
(70) ゲンロクダイ	—	—	—	16	8	0.33
(74) ナシフグ	97	14	0.13	24	1	0.04
(77) カサゴ	2	1	—	11	2	0.15
(80) ウバゴチ	267	488	0.65	3	1	—
(81) メゴチ	3	2	—	16	12	0.43
(84) ハリゴチ	—	3	—	56	13	0.19
(85) ホウボウ	42	—	0	13	—	0
(93) ガンゾウビラメ	—	—	—	220	53	0.19
(96) ムシガレイ	21	1	0.05	1	—	—
(98) メイタガレイ	132	6	0.04	58	4	0.06
(99) ヤナギムシガレイ	25	4	0.14	—	—	—
(104) ムラサキシタビラメ	1	—	—	6	10	0.63
(106) トウジン sp	4	11	0.73	1	—	—
(108) アンコウ spp.	35	3	0.08	87	2	0.02

Table 4. Comparison of cumulated number of individuals caught in the cod-end and the cover net.

Species \ Gear / Haul no.	Control net					Covered net				
	1	4	5	8	Total	2	3	6	7	Total
(25) タチウオ	3	3	15	5	**26**	1	1	16	31	**49**
(44,47,48) グチ spp.	2	4	2	3	**11**	—	1	3	3	**7**
(21) ハモ	1	—	0.5	—	**1.5**	—	—	—	—	—
(80) ウバゴチ	—	1	—	—	**1**	—	—	—	—	—
etc.	1.5	0.5	1.5	2	**3.5**	—	2	1.5	—	**3.5**
Total	**7.5**	**8.5**	**19**	**10**	**45.0**	**1**	**4**	**20.5**	**34**	**59.5**

Table 5. Comparison of catch in boxes of covered net and that of control (uncovered) net.

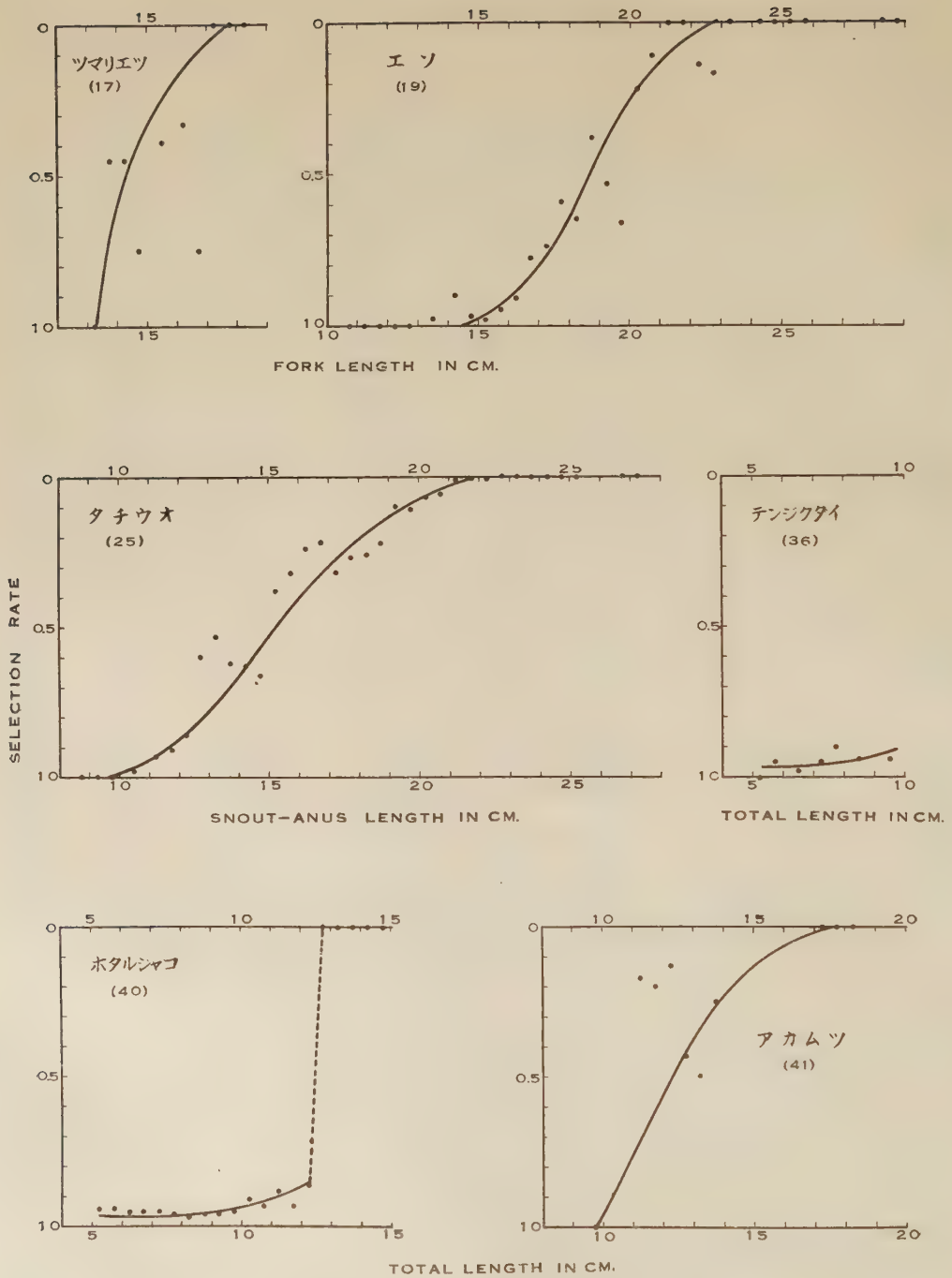
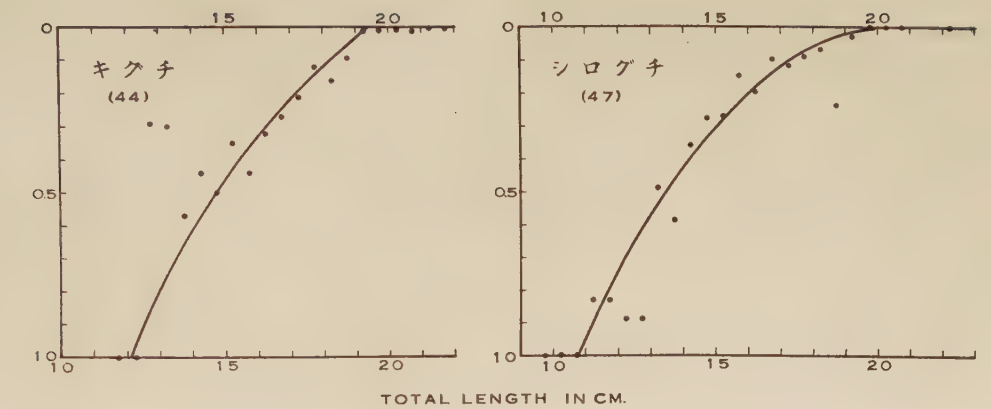
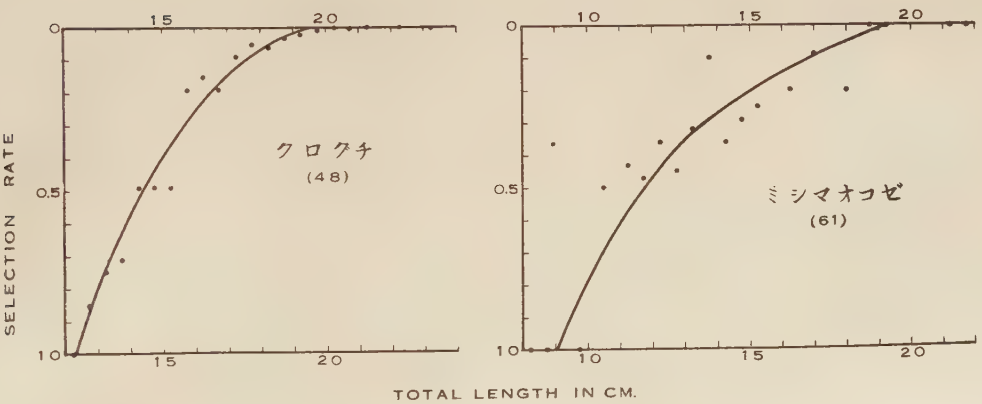
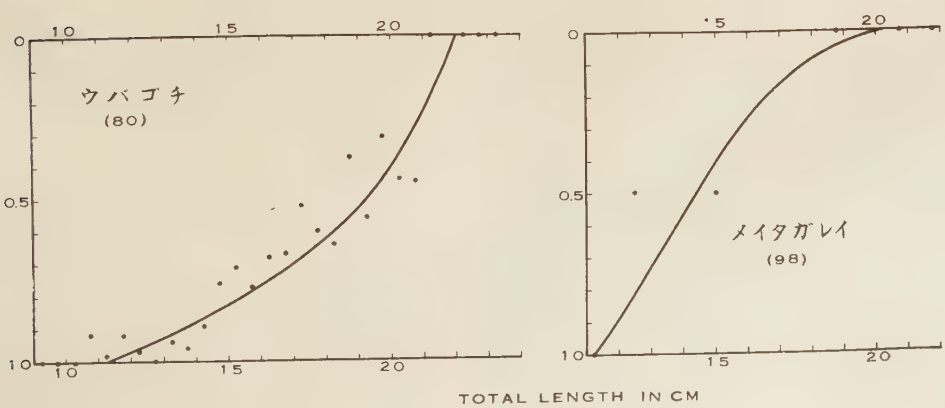


Fig. 3. Selection curves of 60mm. meshed cod-end.


キグチ
(44)
シログチ
(47)
TOTAL LENGTH IN CM.


SELECTION RATE
クログチ
(48)
ミシマオコゼ
(61)
TOTAL LENGTH IN CM.


ウバゴチ
(80)
メイタガレイ
(98)
TOTAL LENGTH IN CM

Species \ Gear / Haul no.	Control net					Covered net				
	1	4	5	8	Total	2	3	6	7	Total
(25) タ チ ウ オ	310	298	1.277	387	2,274	154	223	1,522	1,979	2,878
(27) マ ア ジ	9	8	24	4	45	8	11	15	12	46
(30) イ ボ ダ イ	4	18	—	—	22	3	14	1	—	18
(44) キ グ チ	300	—	1,028	1,702	3,030	4	—	523	1,077	1,604
(47) シ ロ グ チ	205	769	334	465	1,773	8	305	591	242	1,146
(48) ク ロ グ チ	382	67	—	—	449	1	206	—	1	208
(49) ホ ン ニ ベ	15	7	4	1	27	—	8	3	4	15
(58) セ ト ダ イ	7	39	51	63	160	—	8	76	23	107
(61) ミシマオコゼ	73	113	15	17	218	—	80	15	8	103
(80) ウ バ ゴ チ	—	284	7	4	295	3	202	8	2	215

Table 6. Comparison of catch in individuals of covered net and that of control (uncovered) net.

Species	(19) エ ソ		(25) タチウオ		(44) キグチ	(47) シログチ		(48) クログチ
Catch	<15	>15	<20	>20	>20	<20	>20	>20
Selection rate	+	−	−	+	−	−	−	0
Half select. point	+	+	−	−	−	+	−	+
Selection range	+	−	+	−		−	−	
Upper limit of select. range	+	−	+	−	−	−	−	−
Lower limit of select. range	−	+	−	+		−	+	
Type of change	BD	BC	AD	AC	A〜AC	BC	AC	BC?

Table 7. Change of values indicating selectivity.
The mark "+" shows that the more the catch is the higher the selectivity.

Body length (cm.) \ Species	(19) エ ソ Lizard fish	(25) タチウオ Hair-tail	(44) キグチ Yellow croaker	(47) シログチ White croaker	(48) クログチ Black croaker
9—10		1.00		1.00	
10—11		0.98	1.00	1.00	1.00
11—12	1.00	0.93	1.00	0.87	1.00
12—13	1.00	0.84	0.86	0.67	0.93
13—14	0.99	0.73	0.65	0.50	0.71
14—15	0.98	0.62	0.50	0.34	0.51
15—16	0.94	0.50	0.36	0.23	0.34
16—17	0.85	0.38	0.25	0.15	0.20
17—18	0.73	0.26	0.15	0.10	0.10
18—19	0.57	0.18	0.08	0.05	0.04
19—20	0.36	0.10	0.03	0.02	0.01
20—21	0.18	0.06	0	0	0
21—22	0.06	0.02	0	0	0
22—23	0.01	0	0	0	0
23—24	0	0	0	0	0
24—25	0	0	0	0	0

Table 8. The selection (releasing) rate of 60mm. meshed cod-end.

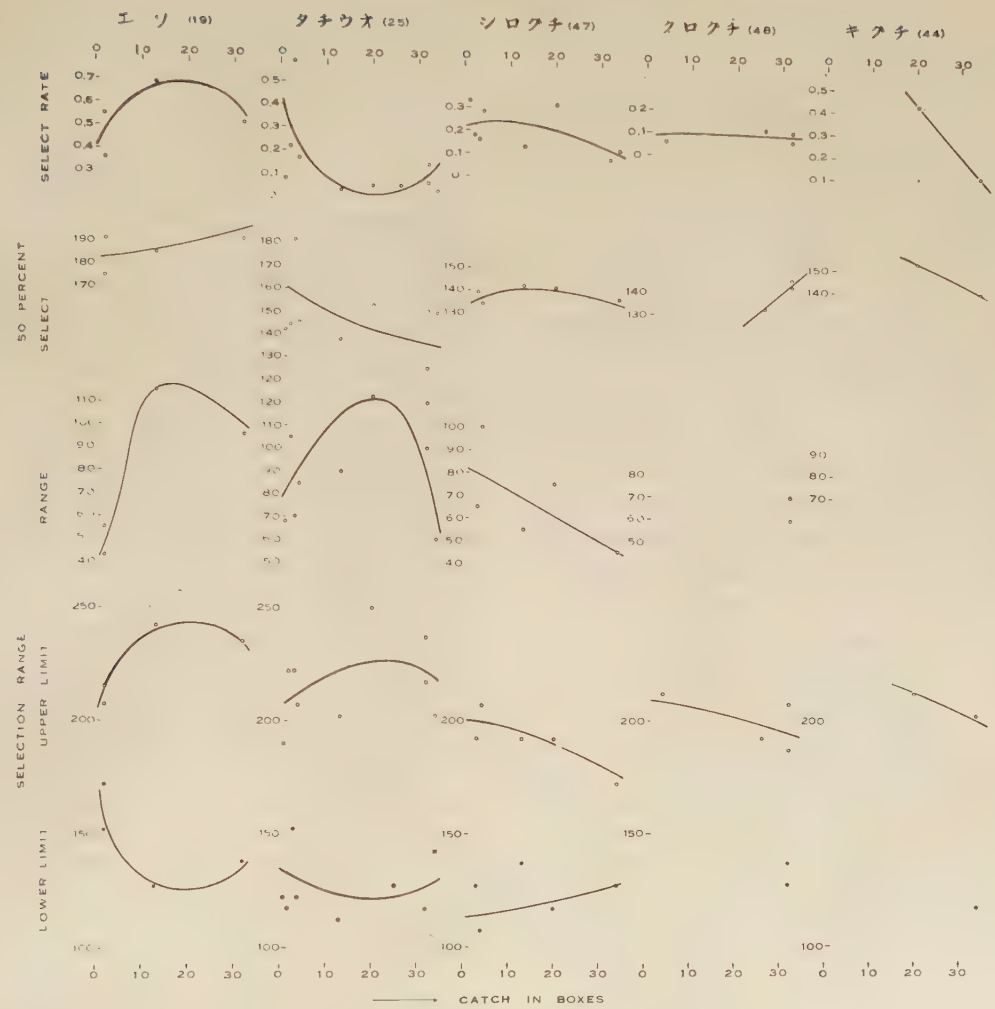


Fig. 4. Change of selectivity according to the amount of catch.

（全種こみにした漁獲箱数）との関係を示すとFig. 4となる。漁獲量の増加に伴う値の変化を，上昇を＋下降を－として表に示すと Table 7 となる。エソでは漁獲量の増大につれて選択性が上昇する傾向を示している。漁獲量15箱位迄は大型（選択域内の右の部分，以下同じ）の選択性を増し，15箱を超えると小型の選択性をも増している。前報に示した変化の型で示すとBD→BCとなる。明石丸による試験結果は20箱を境としてBD→Cとなつており両者はよく符合する。タチウオでは逆に下降の傾向を持ち20箱位までは小型の20箱以上では大型の選択性が悪くなつている。シログチでは20箱附近を境としてBC→ACと変化し，全体に下降の傾向を示している。明石丸による結果はCである。クログチでは資料がやゝ不足であるが明石丸による結果と同じくBC型とみられる。以上のように漁獲量20箱附近を境として選択性の変化の型が変化するものが多いが，前年度の結果にみられた12～14箱を境として上昇から下降に変るという傾向はみられない。これは両者の試験海域が全く異り，従つて対象魚種も異るためとみられる。なお明石丸の試験結果とよく符合する事は，この変化の型が魚種の特性に関係している事を暗示するものと見てよかろう。

網目への刺しおよび脱落

網目への刺しはタチウオが最も多く殆んど全網で刺しがみられた。刺す部分は baiting が主で square にもみられたが cod-end には刺していなかつた。これらの一部分は揚網中網目から脱落した。ウバゴチ，キグチ，シログチで cod-end に刺したものが少数み

られた。cover netからの脱落はホタルジヤコで少数見られたのみである。

獲捕魚の活力

cod-endを開いた時の魚の活力をみると，マアジ，ハモ，イネゴチ，ガンゾウビラメ，メイタガレイ，アンコウ等では非常によい個体が多く，マアジ，ハモについては標識放流を行つた。その他活力のよい魚種としてはタチウオ，チカメキントキ，スズキ，キグチ，シログチ，等があげられる。これらの多くは一見非常に活力がよいのであるが，再び正常に游泳出来るものは殆んどない。しかしこれは揚網時の急激な水圧の変化から体腔圧と水圧の平衡がくずれたりその他の生理現象により急に体調節を失つたものと想像され，揚網に移る前迄は網内で充分な活力を保つていたものと思われる。

網目の問題については，網目を抜けた魚の活力が重要課題であり，おゝい網式による網目試験の利点の1つはこの点を明らかにする事が出来る点にあるが，今次試験ではcover net内とcod-end内との魚の活力には目立つた差異は感ぜられなかつた。

東海タチ，グチ漁場におけるトロール網の網目の意義

先ず以西漁業における重要魚種エソ，タチウオ，およびグチ類3種に対する選択性を検討してみる。前掲のFig. 3からこれら5種の選択率を読んでTable 8に示す。この値と銘柄別体長組成（青山・北島，1959 c）[3]とから銘柄別の選択率を計算するとTable 9のようになる。選択性を最も強く受けているのは豆エソで11月および2月は特に率が高い。豆グチ類の7月の選択率も高い。つまり添加期にはかなりの逸出を許しているわけであるがグチ類については保存効果を期待出来る程度のものではない。各種とも中以上では選択性は全然受けていない。同表の値とトロール漁獲物の銘柄統計とから魚種毎の選択率が計算出来るが銘柄統計で〃豆〃を分離したのは1958年9月からであるから11月を例にとつて計算した。なお1957年については主要企業について抽出調査した資料があるので，その値により統計の〃小〃を〃小〃と〃豆〃とに分離した。エソの漁獲は殆んどないので除外した。統計数値および計算過程をTable 10に示した。機船底曳網による55mm目の選択率に比較し銘柄別にはタチウオ以外ではトロール網の選択率が高いにもかゝわらず，銘柄をこみにした値ではトロールの結果が意外に低くなつている。殊に前者では1958年の率が急に上昇しているのに対し後者では逆に低下している。これは機船底曳船とトロール船との操業位置の違いや操業方法の差から漁獲対象魚群の体長組成に差があつたためとみられる。つまり機船底曳船の方がトロール船より小型魚を追つて操業しているものとみられる。

Species	Season / Market size	July		Nov.		Feb.		May	
		Number	Weight	Number	Weight	Number	Weight	Number	Weight
(19) エソ Lizard fish	L	0	0	0	0	0	0	0	0
	M	0	0	0	0	0	0	0	0
	S	0.012	0.004	0.012	0.004	0.012	0.004	0.012	0.004
	D	0.234	0.159	0.944	0.886	0.724	0.607	0.490	0.370
(25) タチウオ Hair-tail	L	0	0	0	0	0	0	0	0
	M	0	0	0	0	0	0	0	0
	S	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
	D	0.030	0.014	0.225	0.138	0.071	0.055	0.042	0.023
(44) キグチ Yellow croaker	L	0	0	0	0	0	0	0	0
	M	0	0	0	0	0	0	0	0
	S	0.017	0.008	0.017	0.008	0.017	0.008	0.017	0.008
	D	0.281	0.239	0.179	0.106	0.179	0.106	0.107	0.065
(47) シログチ White croaker	L	0	0	0	0	0	0	0	0
	M	0	0	0	0	0	0	0	0
	S	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006
	D	0.450	0.377	0.363	0.275	0.363	0.275	0.363	0.275
(48) クログチ Black croaker	L	0	0	0	0	0	0	0	0
	M	0	0	0	0	0	0	0	0
	S	0.103	0.059	0.089	0.044	0.020	0.013	0.001	0
	D	0.459	0.300	0.345	0.285	0.279	0.222	0.040	0.030

Table 9. The selection (releasing) rate of 60mm. meshed cod-end for each market size. L, large ; M, medium ; S, small ; D, dead small.

(25) タチウオ Hair-tail

Market size	Nov. 1958		
	Total catch	Filtered volume	Released volume
	box	box	box
Large	120	120	0
Medium	1,003	1,003	0
Small	4,160	4,164	4
Dead small	1,533	1,778	245
Total	6,816	7,065	249
Selection rate in volume		0.035	

(44) キ グ チ Yellow croaker

Market size	Nov. 1957			Nov. 1958		
	Total catch	Filtered volume	Released volume	Total catch	Filtered volume	Released volume
	box	box	box	box	box	box
Large	1,979	1,979	0	2,701	2,701	0
Medium	6,520	6,520	0	5,890	5,890	0
Small	9,611	9,689	78	7,614	7,675	61
Dead small	14,433	16,144	1,711	1,584	1,772	188
Total	32,543	34,332	1,789	17,789	18,038	249
Selection rate in volume		0.052			0.014	

(47) シログチ White croaker

Market size	Nov. 1957			Nov. 1958		
	Total catch	Filtered volume	Released volume	Total catch	Filtered volume	Released volume
	box	box	box	box	box	box
Large	393	393	0	655	655	0
Medium	1,793	1,793	0	2,515	2,515	0
Small	1,076	1,082	6	2,674	2,690	16
Dead small	656	905	249	696	960	264
Total	3,918	4,173	255	6,540	6,820	280
Selection rate in volume		0.061			0.041	

(48) クログチ Black croaker

Market size	Nov. 1957			Nov. 1958		
	Total catch	Filtered volume	Released volume	Total catch	Filtered volume	Released volume
	box	box	box	box	box	box
Large	7	7	0	34	34	0
Medium	86	86	0	168	168	0
Small	661	961	300	321	336	15
Dead small	1,109	1,551	442	28	34	6
Total	1,863	2,605	742	551	572	21
Selection rate in volume		0.285			0.037	

Table 10. The statistics of catch by trawlers and the estimated released volume through mesh, in November 1957 and 1958.

(19) エソ Lizard fish　　(44) キグチ Yellow croaker

Market size	Nov. 1957		Nov. 1958		Nov. 1957		Nov. 1958	
	Filtered volume	Released volume	Filtered volume	Released volume	Filtered volume	Released volume	Filtered volume	Released volume
Large	21,536	0	15,443	0	25,532	0	14,511	0
Medium	30,920	0	23,496	0	72,005	0	64,562	0
Small	15,932	64	22,917	92	66,246	530	78,061	624
Dead small	33,190	29,406	20,440	18,110	105,070	11,137	45,543	4,828
Total	101,578	29,470	82,296	18,202	268,853	11,667	202,677	5,452
Selection rate in volume	0.290		0.221		0.043		0.027	
Select. rate by bull trawl net	0.215		0.164		—		—	

(47) シログチ White croaker　　(48) クログチ Black croaker

Market size	Nov. 1957		Nov. 1958		Nov. 1957		Nov. 1958	
	Filtered volume	Released volume	Filtered volume	Released volume	Filtered volume	Released volume	Filtered volume	Released volume
Large	8,604	0	5,855	0	673	0	1,008	0
Medium	37,279	0	27,153	0	5,882	0	3,936	0
Small	19,293	116	28,710	172	12,148	535	8,266	364
Dead small	15,194	4,178	87,108	23,955	23,120	6,589	31,626	9,013
Total	80,370	4,294	148,826	24,127	41,823	7,124	44,836	9,377
Selection rate in volume	0.053		0.162		0.170		0.209	
Select. rate by bull trawl net	0.045		0.136		0.093		0.112	

Table 11. The estimated filtered volumes by bull trawlers, and selection rates by nets with 60mm. meshed cod-end (trawler) and common bull trawl nets.

次に機船底曳網の選択性をトロール網並みにひき上げた場合について同様の計算を行い魚種別選択率を機船底曳網(54mm)のそれと共に Table 11 に示した。なおタチウオについてはトロール網の選択性が悪いので計算から除外した。現行のトロール網と機船底曳網との選択性の差は各魚種とも選択率にして0.1以下で僅かである。

摘　要

1）以西漁業における重要魚種であるグチ類，タチウオ，エソ等に対するトロール網の選択性を調査するため，1958年3月の調査に引きつづき1959年2月，東光丸（1,112トン　2,300馬力）により44mおよい網式トロール網（Fig. 1，2）を使用し試験操業を行つた（Table 2）。網目の実測値は Table 1 に示した。

2）Cover net をつけた状態とつけない状態との反復操業の結果，両者の漁獲には大きい差がみられず，cover net が網の漁獲効率を低下させているとみられる証拠はなかつた（Table 5，6）。

3）魚種別に個体数で計算した選択率は，他の試験の結果におけると同様市場価値の高い魚では低く，逆に市場価値の極く低いものに高率のものが多い（Table 4）。

4）魚種別の選択曲線を Fig. 3，Table 8 に示した。タチウオでは機船底曳網（内径44mm）のものより悪い選択率を示しているが，おそらく操業形態の違いに基く差であろう。

5）選択率は漁獲量の多寡によつて変化している（Fig. 4，Table 7）。変化の型は漁獲量20函前後で変化するものが多い。種別にみると変化の型は機船底曳網によるものとよく一致している。

6）cod-end 内の魚と cover net 内の魚との活力には特別の差異は認められなかつた。

7）銘柄別選択率は豆エソでは非常に高く殊に11月には0.886，2月には0.607となつている。又グチ類7月の豆に対する率も高く，シログチ0.377，クログチ0.300，キグチ0.239となつている（Table 9）。つまり添加期にはかなりの量を逸出させることになるが，グチ類については保存効果を期待出来るほどではない。

8）機船底曳網の選択性をトロール網並みとして計算した選択率は Table 11 の通りで，現行とは大差ない。

魚種別にみた選択率は Table 10 である。トロール船の操業域が小型魚の分布域を幾分外れているためか選択率は機船底曳網に比較し大いに低い。

文　献

1）青山恒雄，北島忠弘　1959 a：底曳網の網目の選択作用—Ⅱ．50尺おゝい網式トロール網による網目試験，西海区水研研報 No. 16 pp. 1～20

2）——・——1959 b：底曳網の網目の選択作用—Ⅴ 44mおゝい網式トロール網における72mm目の選択作用，本報告pp. 11～24

3）——・——1959 c：底曳網の網目の選択作用—Ⅵ 75トン型機船底曳網における55mm目の選択作用，本報告pp. 25～49

クサウオ *Liparis tanakae* (GILBERT et BURKE) の卵と仔稚魚

青　山　恒　雄

On the Egg and Larval Stages of *Liparis tanakae* (GILBERT et BURKE)

by

Tsuneo AOYAMA

西海区水産研究所研究業績　第117号

Résumé

The author found several masses of eggs in the catch of trawl nets, at the central area of the Yellow Sea, on February 21th, 25th and March 3rd, 1957. A close observation of ovarian eggs of fishes then caught at the same area certified that these masses of eggs were spawned by *Liparis tanakae*, The eggs got on March 3rd; had fully developed and hatched simultaneously in the evening of the day in the rearing basin.

The nearly matured ovarian eggs are light pink in colour, measuring 1.6～1.7mm. in diameter, with 7～10 oil globules varying from 0.13～0.20mm. in size accompanied by numerous smaller ones. The egg membrane is pliant and characterized by very small honeycomb pattern averaging about 0.02 mm. in diameter.

The eggs spawned are demersal and cohered each other with egg membranes so as to make a large mass of 7～13cm. in diameter. A piece of straw, rope or sea-weed usually forming a nucleus of such cohesion. The eggs when deposited range from 1.7 to 1.8 mm. in diameter and have the same pattern on their surface as do the ovarian eggs. Their colour is also light pink, like that of the latter. But within each egg is found only a single rather large oil globule measuring about 0.38mm. in size. The colour of egg, however, changes pink to cream as the developement advances.

The newly hatched larvae measure 4.80～5.45mm. in total length, carrying myotome numbering 10+34=44. The pectoral fins have already been formed. Melanophores are found on the pectoral fins, on the yolk surfece, and along the ventral side of abdomen.

The 5-day-old larvae increase in total length and reach 5.63～5.68mm. with myotome 8+32=40 in number. The melanophores form net-work patterns on the pectoral fins. The total length of 7-day-old larva attains to 6.16mm. At this stage spot of melanophore appears beneath the upper jaw. When it becomes 11-day-old, three spots of melanophore are observed along the dorsal side of body above the base of the pectoral fins.

On May 6th 1957, the 16-Taiyomaru, one of the inspection vessels belonging to the Fishery Agency of Government, got a lot of young fishes of the present species by a holizontal haul of a larva net measuring 130cm. across the mouth, at the station, latitude 35°N and longitude 121°E, in the Yellow Sea.

In Table 1 is given the frequency distribution of body length of larvae collected in the sea. Further, relation between body length (x, in cm.) and body weight (y, in gr.) is shown by the following equation:

$$y = 0.448 \cdot 10^{-5} x^{3.403}$$

昭和32年2月中旬より3月上旬にかけて西海区水産研究所が黄海の漁場調査を行つた際，黄海中部の農林332区および331区においてトロール漁獲物中に凝集卵を屢々発見した。これらの内3月3日午後2時に採集した卵塊は孵化直前の発生段階であつたが，午後5時前後に船上の水槽内で一斉に孵出した。同時に漁獲された魚の卵巣卵を入港後観察した結果，これらの凝集卵はクサウオ *Liparis tanakae* (GILBERT et BURKE) の卵である事が確められた。孵化仔魚は水槽および管瓶に飼育し孵化後12日迄の成長を観察した。卵採集地点の水深は70～74m，表面水温* は7.6～8.0℃であつた。又飼育槽の水温は11～12℃であつた。

昭和32年5月6日，水産庁監視船第16大洋丸は黄海北西部35°N，121°Eの地点（表面水温8.6℃）で表層曳稚魚網で同一種の多数の稚魚を採集した。それらの中成長の進んだものは既にクサウオ成体の形態的特徴を示していたのでこれらの群がクサウオの稚魚である事が確定され，これにより全長27mm迄の各成長段階について観察する事が出来た。最後に，本稿の御校閲を頂いた当水研遠洋資源部長村上子郎博士と，船上作業に御協力を頂いた長崎県立水産高校練習船長水丸ならびに貴重な資料を御提出下さつた第16大洋丸の乗組員諸氏に深く感謝申し上げる。又写真接写は当水研の田川勝技官の手をわずらわせた。ここに併せてお礼申し上げる。

卵

卵巣卵　殆んど成熟に近い卵巣卵は直径1.6～1.7mmで直径0.13～0.20mmの小油球7～10個と微細な油球多数とを持つている。淡紅色で卵膜には直径0.02mm前後の亀甲状の微細な模様があり，卵全体は柔軟である。

採集卵　は沈性凝集卵で，藻屑，ロープ屑や海藻の小片を核として卵膜自身で強固に附着しており卵塊の大きさは直径7～8cmから12～13cm位である (Fig. 1)。卵および卵塊は非常に強靱で弾力に富んでいる。卵径は1.70～1.80mm，卵膜は厚く，0.02mm

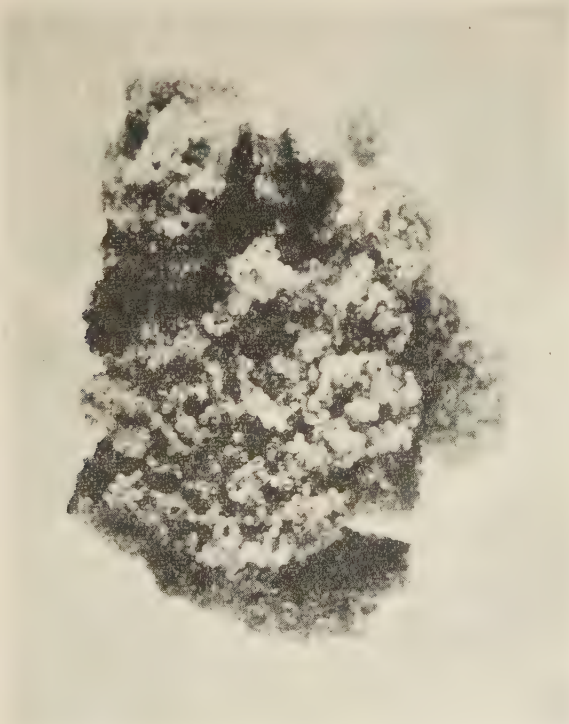


Fig. 1. Mass of eggs of *Liparis tanakae* found in the catch of trawl.

* この時期には表層と底層との水温差は殆んどない。

前後の微細な亀甲状模様がある。油球は1個で直径0.38mm前後である。卵は発生初期から中期にかけては淡紅色であるが発生後期にはクリーム色となる。

孵化直前の卵（Fig. 2，A）では胚体の眼は大きく発達し色素も充分に発現している。胸鰭および口器も良く発達し，胸鰭には黒色色素胞が多数見られる。胚体の活動は活潑で卵塊をとり上げて観察すると眼の動きが極めて印象的である。

仔　魚

孵化直後の仔魚（Fig. 2，B）は全長4.80～5.45mmで筋節は10＋34が数えられた。油球は1個で臍嚢の前よりに位置する。臍嚢背面に黒色色素胞が多数みられ，体軀幹の下側にも小黒色色素胞が並んでいる。体全体および腟鰭の $^2/_3$ 位までの部分は微細な粒状構造におおわれている。仔魚は孵化直後から腹側を下にして遊ぎ，表面附近で頭を斜上にし体を激しくくねらせてボーフラ状に活潑に運動するが，暫くすると静止して器底まで沈み，その儘休止し，時折表面まで浮上して運動しては静止して沈下しこれを反覆する。

孵化後5日経過したもの（Fig. 2，C）では臍嚢の黒色色素胞が良く発達して全体的に黒くなり殊に背面は真黒になる。胸鰭の黒色色素胞もよく発達し鰭の $^1/_2$ 位迄の部分は網目状の模様を示し，その外側に放

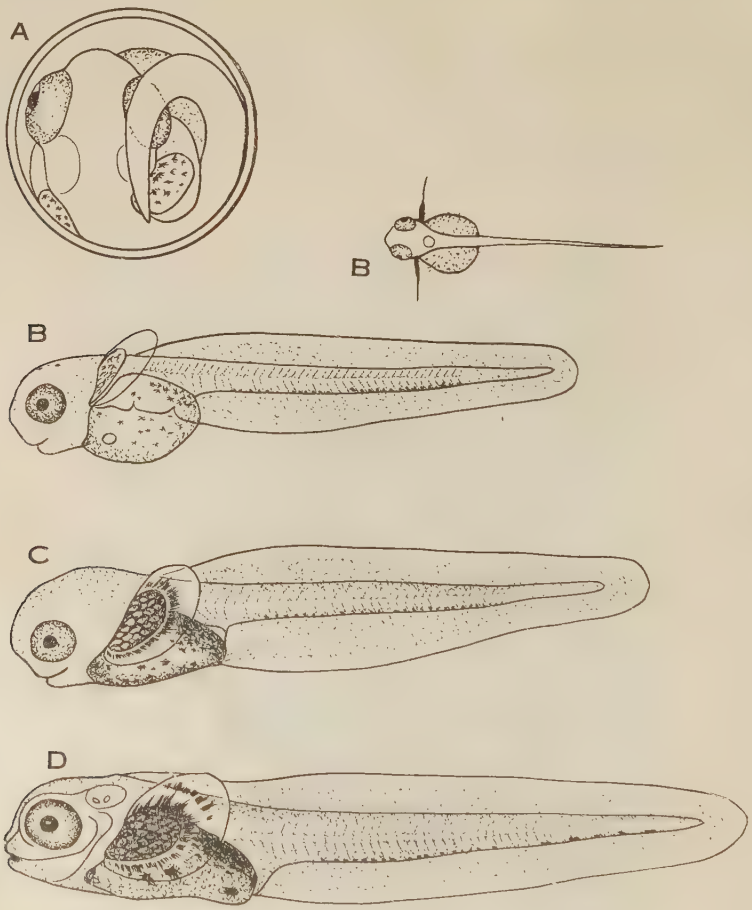


Fig. 2 Egg and larvae of *Liparis tanakae*.
A. Egg just before hatching.
B. Larva just hatched.
C. 5-day-old larva.
D. 7-day-old larva.

躯幹に色素が分布する。筋節は以後8＋32をかぞえた。全長は5.63～5.68mmであつた。

孵化後7日を経過し，全長6.16mmに成長したものでは（Fig. 2，D）上顎下面に1黒色斑がみられた。孵化後11日を経過すると胸鰭基部上方の体背部に黒色色素が現れ3黒色斑を形成した。この頃になると卵黄は殆んど吸収し尽され，筋節は不明瞭となり計数出来なくなつた。又胸鰭の斑紋は網目状から斑点状に変つた（Plate 1，A）。

稚　　魚

上の観察を行つた調査航海の際（2月下旬～3月上旬）採集された卵塊中には孵化後のものも極く少数あつたが，発生初期から中期にかけてのものが最も多く次いで発生後期のものが多かつた。上の観察の2ヶ月後の昭和32年5月6日に，黄海中部の定点観測に従事していた水産庁監視船第16大洋丸は，35°N，121°Eの地点で口径130cm稚魚網で表層水平曳きを10分行つた際多数の稚魚を採集した。＊これらにはカタクチイワシ1個体，イカナゴ2個体，アイナメ2個体の幼魚が混在していたが，他は6～27mmのクサウオ稚魚であつた。幸いにも小型のものは孵化飼育による仔魚に富んでおり，更に大型のものはクサウオ成体の形態的特徴を備えていた。

採集稚魚の体長組成を Table 1 に示す。体長は吻端から尾鰭末端までをキャリパーで計測した。固定後約1ヶ月を経過して測定したから収縮や彎曲のために測定値にはかなりの誤差が含まれるだろう。殊に小型のものでは過小に偏つている事が予想される。体重は5～10個体について計測しその平均値で示した。体重をy（gr.），全長をx（cm）で表すと両者の関係は次式で示される。

$$y = 0.448 \times 10^{-5}\ x^{3.403}$$

形態を Plate I. B～Eに示した。全長10mm前後のもの（B）では尾部の分化はみられず，胸鰭基部には内外両面に小黒色斑がみられる。吸盤はこの頃形成されるらしくて未だよく発達していない。鼻孔は不明瞭である。

全長12～14mmのもの（C）では尾部分化の徴候が現れており，2鼻孔，吸盤はよく発達している。この頃から胸鰭基部外面の黒色斑は不明瞭となる。

全長14～20mm（D）では尾部の分化がみられる。胸鰭基部は鰭条長に比べ相対的に狭くなり内側のみに小黒色斑がみられる。この大きさ迄は体全体にゼラチン状の皮膜をかむつているが透明であるから腹膜の小黒色斑が透視される。

全長20mm以上（E）になると形態は成体に良く似ており，体は不透明となり皮膚に成体と類似の斑紋がみられる。

胸鰭周縁のくびれは標本の全体長範囲のものについて弱い。

Total Length	Average body weight	Frequency
mm.	gr.	
6.0～ 6.5	—	1
6.5～	—	2
7.0～	—	3
7.5～	—	3
8.0～	—	6
8.5～	—	9
9.0～	—	15
9.5～	0.01	6
10.0～10.5	—	15
10.5～	—	17
11.0～	—	14
11.5～	—	26
12.0～	0.02	27
12.5～	—	31
13.0～	0.03	40
13.5～	—	33
14.0～	0.045	71
14.5～		63
15.0～15.5	0.05	38
15.5～		60
16.0～	—	76
16.5～	0.07	47
17.0～	—	14
17.5～	0.08	5
18.0～	—	7
18.5～	0.10	8
19.0～	0.11	4
19.5～	—	7
20.0～20.5	0.12	4
20.5～	—	2
21.0～	0.14	4
21.5～	0.16	2
22.0～	—	2
22.5～	—	4
23.0～	—	—
23.5～	—	2
⌇		
26.5～	0.30	1
Total		669

Table 1. Size composition of patch of larvae of *Liparis tanakae* sampled at the station, latidude 35°N and longitude, 121°E in the Yellow Sea.

全長20mm以上（E）になると形態は成体に良く似ており，体は不透明となり皮膚に成体と類似の斑紋がみられる。

胸鰭周縁のくびれは標本の全体長範囲のものについて弱い。

文　　献

BURKE V. 1930：Revision of the fishes of the family Liparidae, U. S. Nat. Mus. Bull. 150

＊ おそらく大陸沿岸水と北流した暖水との潮境に收斂されたものであろう。

Explanation of Plate.

Plate 1. Larvae and young fishes of *Liparis tanakae.*

A. 12-day-old larva.

B. Larvae, about 10mm. in total length ; origin of disk appears.

C. Larvae, 12～14mm. in total length ; two nostrils and disk develop.

D. Larvae, 14～20mm. in total length.

E. Young fishes, larger than 20mm. in total length ; characteristic pattern of the species is recognizable.

非　売　品

昭和34年12月1日印刷
昭和34年12月5日発行

水産庁西海区水産研究所
長崎市丸尾町3丁目5番地

印刷人　大　石　利　徳
印刷所　内外印刷株式会社
長崎市榎津町33
電話③2543番

329

CONTENTS

The Selective Action of Trawl Nets—III. Mesh Experiments by Means of Alternate Hauling made by 56 ton Bull Trawlers.

by Tsuneo AOYAMA, Tadahiro KITAJIMA and Masaru TAGAWA··· 1

The Selective Action of Trawl Nets—V. The Selective Action of 62mm. Meshed Cod-end on the 44m. Covered Trawl Net.

by Tsuneo AOYAMA and Tadahiro KITAJIMA··· 11

The Selective Action of Trawl Nets—VI. The Selective Action of 55mm. Meshed Cod-end Currently Used by the 75 ton Common Bull Trawlers.

by Tsuneo AOYAMA and Tadahiro KITAJIMA···25

The Selective Action of Trawl Nets—VII. The Selective Action of 60mm. Meshed Cod-end on the 44m. Covered Trawl Net.

by Tsuneo AOYAMA and Tadahiro KITAJIMA···51

On the Egg and Larval Stages of *Liparis tanakae* (GILBERT et BURKE)

by Tsuneo AOYAMA···69